

LE
VAR SUPÉRIEUR

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT

présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

PAR

JULES SION

Ancien Élève de l'École normale supérieure
Agrége d'Histoire et de Géographie



PARIS
LIBRAIRIE ARMAND COLIN

5, RUE DE MÉZIÈRES, 5

1908.

LE VAR SUPÉRIEUR

LE VAR SUPÉRIEUR

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT

présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

PAR

JULES SION

Ancien Élève de l'École normale supérieure
Agrégé d'Histoire et de Géographie



PARIS

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

5, RUE DE MÉZIÈRES, 5



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551430_0032

BIBLIOGRAPHIE

I. — Cartes

Carte de la frontière des Alpes à 1 : 80 000 ; extrait de la carte de l'État-Major ; courbes de niveau. 1875.

Carte géologique détaillée de la France, à 1 : 80 000 : feuilles nos 212 (Digne), 213 (Saint-Martin-Vésubie), 224 (Castellane), 225 (Nice).

Carte de France à 1 : 200 000 : feuilles nos 67 (Digne), 68 (Nice).

Carte géologique de la France à l'échelle du millionième. Seconde édition. 1905.

II. — Manuscrits

Archives nationales : F¹⁰ 260 et 335 (Défrichements). G³ 19 (Mémoires sur les bois de Provence).

Service du nivellement général de la France : Emplacements et altitudes des repères situés sur les lignes suivantes de la zone I'a : b₃ q₃, l₃, l₃ n₃, l₃ o₃, l₃ s₃, n₃, n₃ o₃, n₃ s₃, o₃, s₃, et sur la ligne I' c b₃ p₃.

III. — Livres et articles (1)

1^o Géologie

- 1 BARRÉ (O.). L'architecture du sol de la France. Essai de géographie tectonique. Paris, 1902. In-8.
- 2 BERTRAND (LÉON). — Sur la tectonique de la partie Nord-Ouest du département des Alpes-Maritimes. (*C. R. Acad. Sc.*, CXXI, 1895, p. 137).
- 3 — Étude géologique du Nord des Alpes-Maritimes (*B. Serv. Carte Géol.*, IX, 1897-1898, n^o 56).
- 4 — Sur les grandes lignes de la géologie de la partie alpine des Alpes-Maritimes (*B. S. Géol. Fr.*, 4^e sér., II, 1904, p. 638).
- 5 — Comptes-rendus des excursions de la Société géologique dans les Alpes-Maritimes du 9 au 19 septembre 1902 (*Ibid.*, p. 676).
- 6 BOULE (MARCELLIN). Les grottes de Grimaldi. Résumés et conclusions des études géologiques (*Anthr.*, XVII, 1906, p. 257).
- 7 CHAMBRUN (A. DE ROSEMONT DE). Études géologiques sur le Var et le Rhône pendant les périodes tertiaire et quaternaire. Nice, 1873. In-8.

1. Abréviations des périodiques cités: A. G. = Annales de Géographie. — Alp. J. = The Alpine Journal. — A. Sc. Géol. = Annales des Sciences Géologiques. — Ann. Club Alpin = Annuaire du Club Alpin Français. — Anthr. = L'Anthropologie. — B. Club Alpin, A. M. = Bulletin de la section des Alpes-Maritimes du Club Alpin Français. — B. R. Com. Geol. It. = Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia. — B. Serv. Carte Géol. = Bulletin des Services de la Carte Géologique de la France et des Topographies souterraines. — B. S. Géol. Fr. = Bulletin de la Société Géologique de France. — C. R. Acad. Sc. = Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. — C. R. Acad. Sc. Mor. = Comptes-rendus des séances et travaux de l'Académie des Sciences Morales et Politiques. Gl. = Globus. — Mém. S. Centr. Agric. Fr. = Mémoires de la Société Centrale d'Agriculture de France. — Tr. lab. géol. Grenoble = Travaux du laboratoire géologique de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble.

Il existe une Bibliographie générale du département des Alpes-Maritimes, par L. LIZAN (Nice, 1900, in-8).

- 8 — Considérations sur le delta du Var. Suites des Études géologiques sur le Var et le Rhône pendant les époques tertiaire et quaternaire. Nice [1874]. In-8.
- 9 — Sur le delta du Var et la période pluviale (*B. S. Géol. F.*, 3^e sér., v, 1876-1877, p. 799).
- 10 DEPÉRET (CH.). Sur les anciennes lignes des rivages pliocènes et quaternaires sur les côtes françaises de la Méditerranée (*C. R. Acad. Sc.*, cxxxvi, 1903, p. 1039).
- 11 — Les anciennes lignes de rivage de la côte française de la Méditerranée (*B. S. Géol. Fr.*, 4^e sér., vi, 1906, p. 207).
- 12 FALLOT (J.-EMM.). Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France. Paris, 1885. In-8. (A paru dans *A. Sc. Géol.*, xviii).
- 13 FRANCHI (S.). Relazione sui principali risultati del rilevamento geologico nelle Alpi Marittime eseguito nelle campagne 1891-92-93 (*B. R. Com. Geol. It.*, 1894, anno xxv, p. 231).
- 14 GARNIER (A.). Terrains tertiaires de l'Asse, du Verdon et du Var (*B. S. Géol. Fr.*, 2^e sér., xxix, 1872, p. 692).
- 15 GAVET (J.). Spéléologie des Alpes-Maritimes (*B. Club Alpin, A. M.*, xxi, 1900, p. 70 ; et xxii, 1901, p. 75).
- 16 HAUG (E.). Les chaînes subalpines entre Gap et Digne (*B. Serv. Carte Géol.*, iii, 1891-1892, n° 21). — Voir aussi ci-dessous n° 20.
- 17 KILIAN (W.). Sur la structure géologique des environs du lac d'Allos (Basses-Alpes) (*A. F. A. S.*, C. R. de la 26^e session, Saint-Étienne, 1897, 2^e partie, p. 359).
- 18 — Sur la constitution géologique des massifs de la haute Bléone et du haut Var (*C. R. Acad. Sc.*, cxxiv, 1897, p. 516).
- 19 — Feuille Digne (*B. Serv. Carte Géol.*, ix, 1897-1898, n° 59, p. 409).
- 20 — et HAUG (E.). Notice explicative de la feuille Digne de la Carte géologique détaillée de la France (*Tr. lab. géol. Grenoble*, v, 1^{er} fasc., 1900, p. 61).
- 21 LAMOTHE (DE). Note sur les relations stratigraphiques qui paraissent exister entre les anciennes lignes de rivage de la côte algérienne et celles signalées sur la côte niçoise (*B. S. G. F.*, 4^e sér., iv, 1904, p. 14).
- 22 LUGEON (M.). Recherches sur l'origine des vallées des Alpes Occidentales (*A. G.*, x, 1901, p. 295 et 401).

- 23 MADER (FR.). Die höchsten Teile der Seealpen und der ligurischen Alpen in physiographischen Beziehung. Leipzig, 1897. In-8.
- 24 MARTEL (E.-A.). Sur le grand cañon du Verdon (Basses-Alpes), son âge et sa formation (*C. R. Acad. Sc.*, cxlii, 1906, p. 605).
- 25 — La France inconnue : Le grand cañon du Verdon (*La Nature*, 34^e année, n° 1712, 17 mars 1906, p. 241).
- 26 — Sur les clues de la Provence et sur les irrégularités des courbes d'équilibre des cours d'eau (*C. R. Acad. Sc.*, cxliv, 4 mars 1907, p. 533).
- 27 MARTIN (DAVID). Notes sur les dépôts pleistocènes du bassin de la Durance (*B. Serv. Carte Géol.*, xvi, 1904-1905, n° 103).
- 28 PENCK (ALBR.) und BRÜCKNER (ED.). Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig, en cours de publication. In-8.
- 29 VÉLAIN (CH.). Observations sur les terrains crétacés des Basses-Alpes (*B. S. Géol. Fr.*, 2^e sér., xxix, 1872, p. 705).
- 30 ZÜRCHER (PH.). Comptes-rendus des courses du 26 septembre [1895] de Castellane à la Jaby et de Castellane à Saint-André (*B. S. Géol. Fr.*, 3^e sér., xxiii, 1895, p. 931).
- 31 — Note sur la structure de la région de Castellane (*B. Serv. Carte Géol.*, vii, 1895-1896, n° 48).
- 32 — Le relief du sol dans la partie méridionale des Basses-Alpes (*A. G.*, vii, 1898, p. 308).

Les Forêts et les Torrents

- 33 ARNAUD (FR.). Notice historique sur les torrents de la vallée de l'Ubaye. Paris, 1905. In-8.
- 34 BOYÉ (E.). Les Alpes-Maritimes. Considérations forestières et agricoles. Lille, 1888. In-8.
- 35 BRIOT (F.). Les Alpes françaises. Études sur l'économie alpestre. Paris, 1896. In-8.
- 36 DEMONTZEY (P.). L'extinction des torrents en France par le reboisement. Paris, 1894. 2 vol. in-4.
- 37 DINNER (J.). Le reboisement dans les Alpes-Maritimes (Extr. du *B. Club Alpin*, *A. M.*, 25^e-26^e année, 1904-1905).
- 38 — Conférence sur le reboisement (Extr. du *B. S. Scientifique Industrielle de Marseille*, 3^e et 4^e trim. 1907).

- 39 FABRE [J.-A.]. Essai sur la théorie des torrents et des rivières. Paris, 1797. In-4.
- 40 GUIOT (L.). Les forêts et les pâturages du comté de Nice. Paris, 1875. In-8. (Paru dans *Mém. S. Centr. Agric. Fr.*, année 1874, p. 115).
- 41 RIBBE (CH. DE). La Provence au point de vue des bois, des torrents et des inondations avant et après 1789. Paris, 1857. In-8.
- 42 ROUGIER-LABERGERIE. Mémoire et observations sur les abus des défrichements et la destruction des bois et forêts, avec un projet d'organisation forestière. Auxerre, an IX. In-4.
- 43 SURELL (AL.). Étude sur les torrents des Hautes-Alpes. 2^e éd. avec une suite par ERN. CÉZANNE. Paris, 1870 et 1872. 2 vol. in-8.

Descriptions et Histoires régionales

- 44 ARNAUD (FR.). La vallée de Barcelonnette. Grenoble, 1900. In-8.
- 45 BLANQUI. Rapport sur la situation économique des départements de la frontière des Alpes (Isère, Hautes-Alpes, Basses-Alpes, Var) (*C. R. Acad. Sc. Morales*, iv, 1843, p. 351 et 425).
- 46 BOSIO (U.). La Province des Alpes-Maritimes. Anciens comtés de Nice, de Vintimille et de Tende; baronnie de Beuil et principauté de Monaco. Nice, 1902. In-8.
- 47 BOUCHE (H.). La Chorographie ou description de Provence, et l'histoire chronologique du même pays. Aix, 1664. 2 vol. in-fol.
- 48 CESSOLE (V. DE). Le Cians, Beuil et le Mounier (*B. Club Alpin, A. M.*, xiii, 1892, p. 26).
- 49 — La vallée de la Tinée (*Ibid.*, xiv, 1893, p. 33).
- 50 — Le Mont Monnier et son observatoire (*Ibid.*, xiv, 1893, p. 93).
- 51 — Autour de la Source du Var... (*Ibid.*, xv, 1894, p. 51).
- 51 bis. — Les Aiguilles de Pelens. Premières ascensions (*La Montagne, N. Sér.*, 3^e ann., 1907, p. 197 et 253).
- 52 DELEBECQUE (A.). Les lacs français. Paris, 1898. In-fol.

- 53 DURANTE (L.). Chorographie du comté de Nice. Turin, 1847. In-8.
- 54 FÉRAUD (J.-J.-M.). Histoire, géographie et statistique des Basses-Alpes. Digne, 1861. In-8.
- 55 FODERÉ (FR.-EM.). Voyage aux Alpes-Maritimes ou Histoire naturelle, agraire, civile et médicale du comté de Nice et pays limitrophes. Paris, 1821. 2 vol. in-8.
- 56 FRESHFIELD (DOUGLAS W.). The Maritime Alps (*Alp. J.*, ix, 1878-1880, p. 137 et 385).
- 57 GIOFFREDO (P.). Storia delle Alpi Marittime. Corografia libro primo. (Dans Monumenta historiæ patriæ edita jussu regis Caroli Alberti, Scriptores, II, Augustae Taurinorum, 1839).
- 58 KREBS (L.) et MORIS (H.). Campagnes dans les Alpes pendant la Révolution, d'après les archives des États-Majors français et austro-sarde. Paris, 1891. 2 vol. in-8.
- 59 MADER (FR.). Die Hochflächen der östlichen Provence (*Gl.*, LXVI, 1894, p. 119).
- 60 — Les gorges des Alpes-Maritimes (*B. Club Alpin, A. M.*, XXII, 1901, p. 30).
- 61 Mémoire statistique des Alpes-Maritimes. S. l. An XI. In-fol.
- 62 MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS. Enquête agricole. 2^e série : Enquêtes départementales. 24^e circonscription : Basses-Alpes, Var, Alpes-Maritimes. Paris, 1867. In-4.
- 63 MORIS (H.). Au Pays Bleu (Alpes-Maritimes). Paris, [1900]. In-4.
- 64 NOETINGER (F.). La vallée du Var. (*Ann. Club Alpin*, XXV, 1898, p. 371).
- 65 PAPON (S.). Voyage dans le département des Alpes-Maritimes. Paris, an XII. In-8.
- 66 RISSO (A.). Histoire naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale et principalement de celles des environs de Nice et des Alpes-Maritimes. Paris, 1826. 5 vol. in-8.
- 67 ROUX (J.). Statistique des Alpes-Maritimes. Nice, 1862. 2 vol. in-8.
- 68 — Theatrum statuum regiae celsitudinis Sabaudiae ducis, Pedemontii principis, Cypri regis. Amstelodami, 1682. 2 vol. in-fol.

Divers

- 69 BIDAUT DES CHAUMES (A.). Les distributions d'énergie électrique dans les départements voisins de la Méditerranée. (*Le Génie civil*, 26^e année, t. XLIX, 1906, p. 379 et 397).
- 70 DEVOLUY (P.). Les noms de la Carte dans le Midi. Essai sur les noms de lieux du comté de Nice. Nice et Avignon, 1903. In-8.
- 71 FOURNIER (J.). Les chemins de transhumance en Provence et en Dauphiné d'après les journaux des conducteurs de troupeaux au XVIII^e siècle (*B. G. hist. et descr.*, 1900, p. 237).
- 72 MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS. Nivellement général de la France. Répertoire indiquant les emplacements et altitudes des repères. Réseau de deuxième ordre. Lignes comprises dans la zone I^e de premier ordre. Nantes, 1901. In-4.
-

Le bassin du Var serait malaisément, dans son ensemble, l'objet d'une étude de géographie physique. Les grands affluents orientaux du fleuve, la Tinée et la Vésubie, drainent une partie assez étendue du territoire italien. En cédant à la France le comté de Nice, le Piémont obtint que la nouvelle frontière lui laisserait la ligne de faite. A partir de la cime de Colla Lunga, au NW d'Isola, elle lui réserva tout ou partie des tributaires de la Tinée, dont l'un, le torrent de Molières, naît à plus de 13 kilomètres de la limite; elle suivit même, sur 5 kilomètres, le thalweg de la Tinée. Elle attribua aussi à l'Italie les eaux de tête de la Vésubie: vallons de Boréon, de la Madone des Fenêtres, de la Gordolasque. Or le travail géologique n'est point aussi avancé dans cette partie des Alpes Italiennes que sur le territoire français. Nous devons à M. S. Franchi diverses études de stratigraphie et de tectonique qu'il a figurées dans la nouvelle édition de la Carte géologique de France au millionième; grâce à lui, nous pouvons nous faire une idée approximative de ce curieux massif du Mercantour où les gneiss, dirigés du NW au SE, s'inclinent des deux flancs vers l'intérieur¹. Mais cette vue est assez schématique et nous connaissons encore assez mal la constitution des sommets où s'affrontent les affluents du Var et de la Stura. Nous avons donc été amené à ne considérer que le bassin supérieur du Var en amont de ses affluents originaires du massif du Mercantour; nous nous confinons ainsi dans une région de moyennes montagnes, vaste d'environ 110 kilomètres carrés, qui, malgré les difficultés de l'investigation géologique dans une nature âpre et sauvage, a été minutieusement explorée par MM. Léon Bertrand, Kilian et Zürcher.

Ce n'est point seulement par cette élimination que nous avons arrêté notre étude aux gorges que le Var traverse entre Villars et Bonson. Il est toujours artificiel de morceler un organisme

1. FRANCHI, 13, p. 240. (Le chiffre placé après le nom de l'auteur indique le numéro de la Bibliographie où est donné le titre complet de l'ouvrage).

comme un fleuve. Mais s'il faut une limite à une monographie, on ne peut mieux l'établir qu'au point où le Var cesse d'affouiller son lit entre des rochers abrupts de 300 et 400 mètres. Plus au Sud, il s'élargit, divague à travers une plaine de galets, parmi des marécages récemment gagnés à la culture ; et cette vallée large de 1100 à 1800 mètres n'est qu'un lit récent encaissé dans un immense delta pliocène. Ici commence dans la vie du fleuve une phase nouvelle, solidaire de la première, mais pourtant distincte. — D'un autre côté, parmi les grands affluents qui lui arrivent à la Mescla, près de Bonson et de Saint-Martin, la Vésubie et très probablement l'Estéron n'ont participé qu'à côté de lui et en dehors de lui à ce gigantesque travail d'alluvionnement tertiaire ; ils ont eu longtemps leur existence propre ; quant à la Tinée, si elle l'a rejoint dès l'époque pliocène, ce fut seulement à quelques hectomètres de la mer. Tous ces affluents sont venus de régions très différentes de celle que draine la rivière de Puget-Théniers ; la Tinée et la Vésubie dévalent du Mercantour ; l'Estéron sillonne une dépression complètement séparée de celle de Puget. L'histoire de chacun, celle de leur raccordement en un seul système fluvial posent autant de problèmes distincts ; il n'est pas nécessaire de les aborder pour voir ce que fut le Var supérieur en amont de la Mescla. — Sans doute, en recherchant comment s'est formé son réseau, nous n'aboutirons parfois qu'à des hypothèses ; dans un pays si dénudé, si raviné par les eaux sauvages, les anciens lits des rivières deviennent vite méconnaissables ; et quelquefois on peut deviner, mais non prouver, quel fut leur tracé primitif. Mais, par contre, la puissance de cette érosion rend la région du Var supérieur particulièrement intéressante pour qui veut étudier l'œuvre des torrents : nulle part peut-être les défrichements, l'exploitation abusive des forêts et des pâtures n'ont amené une recrudescence plus terrible de l'activité torrentielle.

Il n'a pas semblé nécessaire de joindre à ce travail une carte d'ensemble. Pour la topographie et la géologie, on consultera les cartes à 1 : 80 000 et 1 : 200 000 ; pour la tectonique, on se reportera aux cartes de M. Léon Bertrand (Bibliographie, n° 3, pl. I ; et 5, pl. XXXIX) et de M. Zürcher (n° 31, pl. I). Nous n'avons pas cru utile de faire reproduire notre profil longitudinal

du thalweg ; on ne constate aucune anomalie dans celui qu'on peut dresser d'après les courbes de niveau et les repères hypsométriques ; et dans quelques années le Service du Nivellement, passant du bassin de la Durance dans celui du Var, publiera sur l'allure du thalweg des données plus nombreuses et plus précises.

M. Léon Bertrand, chargé de cours de géologie à l'Université de Paris, a bien voulu nous aider de ses conseils dans l'étude de cette région dont il a dressé la carte géologique détaillée : qu'il nous permette de lui en témoigner ici toute notre reconnaissance. Nous tenons aussi à remercier des renseignements qu'ils nous ont communiqués MM. Victor de Cessole, président de la Section des Alpes-Maritimes du Club Alpin Français ; Dinner, inspecteur-adjoint des Eaux et Forêts, chef du Service du Reboisement des Alpes-Maritimes ; Trouche, ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Puget-Théniers.

CHAPITRE I

Les Mouvements du Sol

On sait aujourd'hui que les Alpes n'ont point été formées d'un seul coup à l'époque miocène. La partie de l'écorce terrestre où elles devaient se dresser avait déjà été contractée ; sur l'emplacement de géosynclinaux où s'étaient accumulés les sédiments se sont élevés à plusieurs reprises des massifs montagneux, démolis ensuite par le travail de l'érosion ; le relief actuel porte la marque de plusieurs systèmes de plissements qui ont préparé, ou parfois contrarié, les mouvements orogéniques tertiaires. Dans les Alpes-Maritimes, on constate l'existence de deux séries de plissements anciens ¹. L'une, antérieure au Permien, n'est perceptible qu'à la bordure du massif du Mercantour. L'autre eut lieu à la fin des âges secondaires ; sur quelques points de la région qui nous occupe, on remarque la transgressivité des calcaires nummulitiques sur les calcaires sénoniens ; entre la constitution de ces deux assises se plaça une période de mouvements orogéniques qui furent l'ébauche des mouvements alpins proprement dits. Puis, après une longue émergence, les hauteurs furent presque toutes, sinon toutes, complètement arasées ; la mer revint, déposant des calcaires, des marnes, des sables. Ces sables oligocènes, agglomérés en grès, sont les derniers sédiments marins de notre région. L'activité orogénique recommença : c'est après l'Éogène que les plissements prirent leur direction définitive. Les mollasses et les marnes miocènes se localisèrent de Tourette à Vence au pied d'une falaise formée par les terrains antérieurs. Tout le pays situé au Nord de ce rivage était émergé, non certes avec son relief actuel, mais avec ses alternances caractéristiques de dômes et de cuvettes. Dès lors, les eaux courantes

1. BERTRAND, 3, p. 119.

avaient commencé le travail qui les amènera peu à peu à suivre les lignes du réseau actuel.

Mais pendant que ce travail se poursuit, l'écorce terrestre ne reste pas immobile. Non seulement les sédiments miocènes ont été soulevés et forment aujourd'hui tout un avant-pays, fertile et peuplé, au Sud de la crête rigide du Cheiron ; mais les galets pliocènes se trouvent maintenant jusqu'à près de 550 m. à Levens, au confluent du Var et de la Vésubie 1. Le long du littoral niçois, il existe une série de dépôts de plage quaternaires surélevés jusqu'à environ 50 et 60 m. au-dessus du niveau de la mer 2. Au Trayas, le général de Lamothe a signalé à 53 m. de hauteur un cordon littoral constitué par des galets de porphyre très arrondis, sans aucun de ces éléments anguleux que transportent les torrents de l'Esterel 3. A une époque géologique récente, il y eut sur cette partie du littoral méditerranéen des mouvements du sol qui ont modifié le niveau relatif des terres et des mers. Ces modifications sont l'objet, depuis quelques années, de nombreuses recherches qui ont provoqué toute une controverse. Nous n'avons point à prendre parti dans le débat. Peu nous importe que le mouvement négatif ait été continu ou ait comporté des oscillations en sens inverse ; peu nous importe aussi en ce moment qu'il faille en marquer les étapes selon les séries de paliers que MM. Boule, Depéret et de Lamothe ont voulu discerner. Si l'on peut différer d'avis sur les détails, le phénomène, dans sa généralité, est hors de doute. Depuis l'établissement du réseau hydrographique, le niveau de base s'est abaissé d'au moins 550 m. Par suite, la courbe du profil d'équilibre s'est trouvée trop tendue ; l'érosion fut activée, les cours d'eau ont approfondi leur lit et attaqué de plus en plus les sommets. Il nous est difficile de suivre les phases de ce recreusement, puisque nos terrasses quaternaires les plus élevées ne sont qu'à 210 m. au-dessus du thalweg ; mais nous saisissons ici une des raisons du caractère torrentiel des rivières et de l'aspect dénudé des montagnes.

1. BERTRAND, 4, p. 655.

2. BERTRAND, 4, p. 656 et 724 ; DEPÉRET, 10, p. 1042 ; BOULE, 6, p. 274.

3. DE LAMOTHE, 21, p. 21.

Le mouvement négatif que nous constatons dans le bassin du Var semble avoir affecté une grande partie du littoral méditerranéen. Par son étendue, il ferait conclure à un affaissement des fonds sous-marins. Mais cet abaissement du niveau de la mer, « qui est sur le bord de la Méditerranée un phénomène général et incontestable » ¹, se complique vers Nice d'un soulèvement du littoral. Nulle part, en effet, on n'a trouvé de terrasses anté-pleistocènes à l'altitude des poudingues de Levens. S'ils ont été portés jusqu'à 550 m., ce ne peut être que par un relèvement du sol. Peut-être l'effort orogénique qui a formé les Alpes, après avoir donné son maximum au Miocène, s'appliquait-il encore à ces régions où les tremblements de terre ne sont pas rares ; peut-être n'a-t-il échappé à l'attention dans les autres parties de la chaîne que par l'absence de sédiments marins récents, analogues à ceux qui ont émergé sur la côte niçoise. — Ce relèvement n'a pas sans doute été uniforme ; vraisemblablement il s'est accompagné de gauchissements de l'écorce terrestre qui ont modifié la structure miocène. Au lieu de se poursuivre sur une surface stable, l'érosion a dû s'adapter à une tectonique variable, à des bossellements, des plissements nouveaux qui compliquaient son œuvre. Où et dans quelle mesure ? c'est ce que nous ne pouvons préciser, parce que les dépôts marins pliocènes et pleistocènes font défaut dans l'intérieur du massif. Il est toutefois probable, d'après ce qu'on sait de la continuité des phénomènes orogéniques, que les mouvements récents ont simplement renforcé les traits essentiels du dessin antérieur. Peut-être certains plis déjà franchis par les rivières se sont-ils accentués tandis que les cours d'eau approfondissaient leur thalweg au fur et à mesure. Suivant une comparaison classique, c'est la scie restant immobile et traçant sa rainure dans une poutre qui s'élève. On rendrait compte ainsi de la direction et de la profondeur des cluses qui traversent de part en part des anticlinaux ou des dômes. Mais ici nous sommes réduit aux hypothèses.

Sachant que le mouvement négatif a atteint au moins 550 m. d'amplitude, on a essayé de dessiner le rivage pliocène d'après

1. DOLLFUS, observation sur la note de DE LAMOTHE, p. 41.

les courbes hypsométriques de 550 ou de 600 m. 1. On trouve alors que la dernière mer tertiaire entraînait en golfes étroits dans la vallée du Var jusqu'au pont de Gueydan, dans celle de la Tinée jusqu'à Saint-Sauveur et dans celle de la Vésubie jusqu'à Lantosque. C'est oublier que les fleuves ont travaillé depuis cette époque et que les parties situées au-dessous de ces courbes de niveau ont pu être excavées récemment.

Mais, vers le point où confluent tous les grands tributaires du Var, existent des dépôts qui nous permettent d'esquisser grossièrement en cette région le tracé de l'ancien littoral. A Saint-Martin, au-dessus des argiles bleues plaisanciennes, de faune marine, on voit des galets, moins gros de moitié que les cailloux roulés actuellement par le fleuve. Ils sont disposés en lits inclinés de 15 à 20° entre des lits de sable ou des lentilles de glaise. Cimentée en poudingues, leur masse est sillonnée par des ravins encaissés, dont les parois abruptes et ébouleuses sont couvertes d'épais buissons. Mais si on les observe d'un des villages perchés sur les collines jurassiques voisines, on voit leur ensemble s'abaisser doucement vers le Sud, jusqu'à l'altitude de 180 m. où la pente devient plus rapide et se rapproche de celle des strates. La forte inclinaison des assises de galets jointe à leur régularité révèle leur mode de dépôt : ce sont des alluvions abandonnées dans les eaux calmes d'un golfe par des rivières torrentielles 2. Une baie très allongée, analogue au « fjord du Rhône », s'insinuait dans une dépression tectonique jusqu'à plus de 24 km. du rivage actuel 3. L'Estéron venait s'y jeter vers ce point où s'élargit aujourd'hui le lit majeur du Var. Dans le voisinage se trouvait le delta de la Vésubie dont une suite de témoins jalonnent l'ancien lit. Ces témoins nous manquent pour

1. DE CHAMBRUN, 7, p. 34.

2. Sur le delta pliocène du Var, voir DE CHAMBRUN, 7, p. 42 ; 8, p. 6 ; 9, p. 799 ; BERTRAND, 5, p. 703, 707 et 721.

3. Cet hiatus se trouve entre la limite des chevauchements alpins voisins de Vence et la bordure des Maures d'une part, et de l'autre le faisceau de la Vésubie inférieure qui, à Nice, dévie vers l'Est. On le voit même se continuer en mer, bien qu'à demi comblé par le delta du Var : une profonde dépression, assez étroite, s'allonge devant Cagnes. La courbe bathymétrique de 1000 m. n'est qu'à 7 km. de la côte ; nulle part elle ne s'avance si près du littoral sur les rivages septentrionaux de la Méditerranée Occidentale, sauf près de Capri.

fixer le cours pliocène du Var et de la Tinée. De leur absence en un pays si érodé, on ne peut conclure que le golfe ne se prolongeait pas au Nord de Levens, non plus que du resserrement de la courbe de 550 m. en amont du confluent de la Vésubie. Le relèvement s'accroissant du S au N peut avoir porté au-dessus de cette altitude des terrasses aujourd'hui disparues. Il se peut que les deux rivières aient conflué très près de la mer, dans une plaine littorale où leurs eaux auraient serpenté ; ainsi s'expliqueraient les méandres du Var près de Malaussène et surtout cette boucle qui s'est tracée, de la Mescla à la gare de la Tinée, juste sur l'emplacement d'un bombement anticlinal. Mais nous verrons qu'il ne reste dans la topographie aucune trace de cette plate-forme hypothétique. En effet, par suite du mouvement négatif, toutes ces rivières se sont encaissées peu en amont de leur confluent actuel et leurs versants furent attaqués à nouveau par une érosion très active qui les découpa en une multitude de crêtes aiguës. Au fur et à mesure que leurs dépôts se soulevaient, elles durent s'y creuser un lit moins large et plus profond, puis l'entailler dans la roche vive. De là ces gorges que la Vésubie traverse dès Saint-Jean-la-Rivière, la Tinée après le pont de Clans, le Var en aval de la halte de Malaussène. Ces « cluses » ¹ effroyables séparent complètement le bon pays, où les mas se dispersent parmi les vignes et les oliviers, des maigres terres et des tristes aspects des vallées supérieures.

1. Et non *Chiouse*, comme porte la carte d'État-Major (Chiouse Negra, sur la Tinée, près de la Mescla). C'est un mot italien complètement inconnu dans le pays, où l'on n'emploie que les mots *clua* ou *clusa* (DEVOLUX, 70, p. 38). Les officiers topographes ont souvent par trop rapproché les mots du dialecte niçois des graphies italiennes.

CHAPITRE II

L'Architecture du Sol

Si on examine la carte géologique au millionième, on voit que les bassins supérieurs du Var et du Verdon occupent la concavité de courbes concentriques décrites autour de Castellane par les plus extérieurs des chaînons alpins. Arrivé au pont de Gueydan, le Var longe en se dirigeant vers l'Est leur rebord septentrional qui le domine près du confluent de l'Estéron. D'autre part le Verdon, après un cours NS, s'échappe vers l'W en les franchissant, à l'aval de Castellane, par de profondes cluses récemment encore inexplorées ¹. Il y a une certaine symétrie dans le dessin de ces deux réseaux hydrographiques qui semblent comme adossés. Les plis qui les séparent de la haute Durance vont du N au S aux environs de Digne, mais, après la coupure de l'Asse, ils s'infléchissent vers l'E, prennent la direction du SE aux abords de Castellane, puis celle de l'E et conservent cette orientation jusqu'au delta pliocène du Var. Ce tracé leur a été imposé par la présence du dôme du Mercantour et du massif ancien formé par les Maures et l'Esterel. — Il suffit maintenant d'un coup d'œil sur la carte à 1 : 200 000 pour constater combien les montagnes dont l'ossature est constituée par ces plis, particulièrement dans leurs cours EW, diffèrent de celles qui sont situées au N du Var moyen, du pont de Gueydan à la Mescla. Les riches plaines de Grasse et de Vence ont leur horizon brusquement borné vers le N par une falaise, haute de 500 m. au moins, où s'arrête la limite des « chevauchements alpins » sur l'avant-pays miocène ² ; au-delà commencent les « plans », plateaux calcaires dont quelques-uns rappellent les Causses par leurs aspects et même par leur nom (Commune de

1. MARTEL, 24, p. 605 ; — photographies dans 25, p. 241.

2. BERTRAND, 4, p. 634.

Caussols) ¹. Puis, après de nouveaux chevauchements qui ont renversé le Jurassique sur le Crétacé, débute la région que M. Zürcher a appelée la « zone des barres » ². Le nom de « barre » est donné en Provence à des crêtes formées par des couches résistantes et séparées par des vallées profondes mais bien ouvertes. Leur continuité, leur régularité sont manifestes sur la carte topographique, où l'on voit la barre du Cheiron, accusée par les forêts de son versant septentrional, se prolonger sur 40 km. depuis le Jabron, tributaire du Verdon, jusqu'aux abords de Gilette, près du confluent de l'Estéron et du Var. Puis vient une troisième zone, celle que M. Zürcher a dénommée la « zone des grands massifs ». Or, bien que la carte à 1 : 200 000 ait un peu schématisé leur représentation et n'ait pas absolument évité les « chenilles », elle nous révèle cette région comme toute différente de la précédente par son relief chaotique. Sauf entre l'Estéron et le Var, les courbes de niveau ne circonscrivent plus des ellipses très effilées comme dans la zone des barres ; elles se ferment au Nord du Var moyen autour de massifs que ne paraît relier aucune ligne directrice et qui « semblent constituer des paquets indépendants » ³ ; l'une après l'autre, elles coupent les thalwegs de rivières dont le réseau n'est plus, comme celui des rivières plus méridionales, composé presque exclusivement de tronçons EW et de tronçons NS, de combes et de cluses. La confusion apparente de l'orographie suffirait à nous indiquer la présence, au lieu de longues bandes d'assises résistantes alternant avec d'autres plus tendres, d'une variété plus riche d'affleurements disposés selon des lois différentes. Et, en effet, la carte géologique ne figure plus des plis de calcaires jurassiques uniformément renversés vers le S sur le Crétacé ; mais elle juxtapose en taches elliptiques les notations des terrains anciens et des terrains secondaires ou tertiaires qui correspondent, les uns à des dômes, les autres à des cuvettes synclinales.

La prédominance de ces dômes et de ces cuvettes sur les plis longitudinaux, à l'intérieur des chaînons alpins concentriques,

1. MADER, 59, p. 120.

2. ZÜRCHER, 32, p. 310.

3. BARRÉ, 1, p. 215.

révèle une nouvelle structure tectonique dont M. Léon Bertrand a signalé l'originalité ¹. L'architecture du sol présente ici moins des plissements que des bossellements. Elle est formée de régions assez étendues qui, dans leur ensemble, se comportent soit comme des anticlinaux, soit comme des synclinaux. Ces « aires anticlinales » et ces « aires synclinales » sont les unités tectoniques de premier ordre. Naturellement elles se compliquent de plis qui, ordinairement disposés en faisceaux, sillonnent leurs versants ; c'est souvent par un déversement de ces plis que se fait le contact entre les différentes aires. Mais la plupart de ces accidents secondaires ne sont pas allongés comme le pli anticlinal du Cheiron ; leur axe transversal est assez large pour qu'on puisse leur appliquer, plutôt que le nom de pli, les termes soit de dôme soit de cuvette. A leur extrémité, le plongement est presque aussi rapide suivant leur axe longitudinal que suivant leur axe transversal : c'est un plongement périclinal ; certains reproduisent même presque exactement la forme d'une portion de sphère. Souvent ils s'alignent en chapelets selon la direction générale de l'unité de premier ordre à laquelle ils appartiennent ; une aire synclinale, par exemple celle où coule le Var après Entrevaux, rappelle, par les dépressions qui la creusent entre des parties moins abaissées, l'alternance des nœuds et des ventres d'une corde en vibration.

M. Bertrand a établi que les plus importants des dômes et des cuvettes synclinales ont précédé la formation des faisceaux de plis qui les bordent et ont joué un rôle directeur par rapport à eux. Il a insisté sur la terminaison brusque, le plongement périclinal de certains de ces plis à la limite des aires déprimées où l'on voit l'axe des anticlinaux s'abaisser, celui de synclinaux se relever « comme le tuyautage d'un bonnet de paysanne ». Or, l'on ne comprendrait point cet arrêt dans leur propagation à la limite d'une cuvette qui n'aurait pas encore existé. Il semble donc légitime d'admettre que les plis sont postérieurs à une première ébauche de ces dépressions et des dômes qui alternent avec elles. Ces dômes avaient été surélevés par rapport aux régions voisines à la fin du Crétacé ; après la transgression num-

1. BERTRAND, 2, p. 140 ; 3, p. 200 ; 4, p. 641.

multique, l'effort orogénique les mit de nouveau en relief tandis qu'il abaissait çà et là leur pourtour en de vastes dépressions. Sa continuation plissa leur rebord, en accentuant encore leur saillie, mais « génétiquement, une phase de bossellement a précédé celle des plissements, qui a donné naissance aux accidents secondaires des grandes aires déterminées par la première » ¹.

L'étude hydrographique devra donc partir de la considération de ces grandes aires, de ces bossellements qui ont sans doute fixé les premiers linéaments du réseau fluvial. Il n'est pas impossible que chacune de ces cuvettes ait déterminé un niveau de base temporaire, que, comme l'admet M. Zürcher pour la partie méridionale des Basses-Alpes, la « grande majorité des thalwegs primitifs ait abouti à des bassins fermés », plus tard reliés par des cluses ². Les premiers cours d'eau auraient donc suivi l'axe des dépressions exondées ou seraient descendus des dômes vers leurs fonds. Nous sommes amené par là à retracer la répartition de ces grandes aires, ainsi que celle de leurs accidents secondaires. Nous n'en esquisserons d'ailleurs que les caractères généraux, en renvoyant pour les détails aux descriptions et aux cartes de MM. Léon Bertrand, Kilian et Zürcher ³.

*
* * *

Il existe dans notre région deux aires anticlinales principales, celle du Mercantour et celle du Var supérieur dont la principale saillie est le dôme de Barrot. Celle-ci confine, au N, à la cuvette synclinale de Sanguinière ; à l'W, à celle de Castellet-les-Sausses qui se prolonge par la dépression d'Annot ; au S, à l'aire synclinale du Var moyen.

L'aire anticlinale du Mercantour ne nous intéresse que par les plis de sa périphérie ⁴. Alignés du NW au SE, ils se déversent vers l'extérieur du massif, c'est-à-dire vers le SW ; les

1. BERTRAND, 4, p. 642. — Ces conclusions sont en accord avec celles de M. KILIAN pour la région comprise entre les cours supérieurs du Var et du Verdon (19, p. 412).

2. ZÜRCHER, 32, p. 319.

3. Cartes tectoniques dans BERTRAND, 3, pl. I ; — 5, pl. XXXIX et XL ; KILIAN, 19, fig. 1 ; — ZÜRCHER, 31, pl. I.

4. BERTRAND, 3, p. 141 et suiv.

couches ont été charriées sur 7 km. de longueur dans l'anticlinal qui limite cette aire vers le SW. C'est là un des accidents topographiques les plus importants des montagnes niçoises. Du col de Pal aux origines du vallon de Roubion, la ligne de partage entre le Var et la Tinée est, en effet, constituée par une chaîne à l'extrémité orientale de laquelle le sommet le plus élevé des Alpes-Maritimes, le Mont Mounier ou Monnier ¹ (2818 m.), ne fait qu'une assez faible saillie. Elle n'est franchie qu'assez difficilement par de mauvais chemins muletiers, à plus de 2200 m. (cols de Pal, de Crous, de Crousette). Celui du col de Crous permet bien d'en saisir la structure interne. En venant de Péone, on voit d'abord les couches jurassiques plonger régulièrement vers le N ; puis, après avoir gravi les calcaires infracrétacés, on rencontre à nouveau la falaise très caractéristique qui correspond aux calcaires tithoniques, et au-dessus de ces calcaires on découvre la large échancrure du col de Crous. Sur le versant qui descend vers le vallon de Roja, on traverse les divers termes du Jurassique dans leur succession normale ; mais, après le Trias et au-dessous de lui, on les observe ensuite dans l'ordre inverse. La chaîne du col de Pal au Mont Mounier correspond donc à un pli couché, dont le Trias marque l'axe et dont le flanc normal, à partir de la falaise tithonique la plus élevée, constitue les sommets actuels ².

Il semble probable que ce pli, dont les éboulis empêchent de suivre la trace au NW de la cime de Pal, se continue par l'anticlinal qui relève le Sénonien de la « Source du Var » au col de la Cayolle et qui fait reposer, sur l'aire anticlinale du Haut Var, le rebord de la cuvette de Sanguinière ³. Cette dépression à courbure peu accentuée se continue sur la feuille de Larche où on la voit recouverte en partie par les lambeaux des nappes de charriage de l'Ubaye. Elle est occupée par des dépôts éogènes, surtout par la puissante formation des grès d'Annot qui donne à sa topographie un aspect tout spécial.

1. D'après M. DE CESSOLE, les montagnards prononcent Monnier, et cette prononciation s'accorderait mieux avec l'étymologie Mons Niger (un sommet voisin s'appelle Cima Negra) (50, p. 102).

2. Voir les coupes dessinées par M. BERTRAND, 3, pl. II, fig. 8 et 9.

3. BERTRAND, 3, p. 147.

L'aire anticlinale du Var supérieur occupe approximativement le triangle compris entre : 1° le massif du Mercantour et les plis de sa bordure ; 2° les dépressions tectoniques du Mont Saint-Honorat et de Castellet-les-Sausses ; 3° celle où coule le Var en aval d'Entrevaux ¹. Ses accidents secondaires sont tous sous la dépendance du dôme de Barrot, au centre duquel l'érosion a fait apparaître les schistes permien, bordés et dominés par les quartzites triasiques. Allongé de l'W à l'E, le noyau permien constitue un ellipsoïde d'une régularité presque absolue ; les couches plongent uniformément vers la périphérie et c'est à peine si l'on peut noter que la pente est un peu plus rapide au S qu'au N. Mais cette simplicité de structure ne se retrouve point dans sa bordure de terrains secondaires ; ils ont été comprimés en un faisceau de plis concentriques souvent déversés vers l'extérieur, parfois résolus en failles d'étirement ². Nulle part ce faisceau n'apparaît si net et ne produit un effet d'un pittoresque aussi original que dans le vallon de Vignone entre Roubion et Roure. Les schistes permien, d'un rouge sombre, qui marquent les anticlinaux, et les grès triasiques, éclatants de blancheur, du fond des synclinaux, dessinent deux séries de plis couchés ; l'une, sur le versant N, déversée vers le SW, représente la bordure du Mercantour ; l'autre, déversée vers le NE, correspond à celle du dôme de Barrot ³.

Au NW de ce dôme, de Guillaumes aux eaux de tête du Verdon, se trouve une région tectoniquement surélevée à l'axe de laquelle le voisinage du massif du Mercantour a imprimé une direction générale NW-SE. Une sorte d'« éperon anticlinal », qui se raccorde au SE avec le dôme, apparaît sur la carte géologique au développement que prennent les marnes du Jurassique moyen de Saint-Martin à Villeneuve et Châteauneuf-d'Entraunes ⁴. Il s'abaisse rapidement, mais ensuite il se relève en un dôme très allongé qui atteint le Verdon entre Colmars et Allos ⁵.

1. BERTRAND, p. 159.

2. BERTRAND, coupes pl. IV, fig. 9, 10 et 11 ; coupes fig. 25, 26 et 27 aux p. 160 et suiv.

3. BERTRAND, coupes p. 164, fig. 28 ; et pl. III, fig. 3, 4 et 5 ; phot. pl. VI.

4. BERTRAND, coupes fig. 29, p. 167 ; et pl. II, fig. 6 et 7.

5. KILIAN, p. 412.

Comme il ramène au jour, entre Saint-Martin et Colmars, les schistes très friables de l'Infracrétacé, il correspond dans l'orographie de cette région à une dépression, celle du col des Champs (2191 m.). Il s'accompagne au N de Saint-Martin d'un faisceau d'anticlinaux, orientés également NW-SE ; le Var et son affluent le Bourdous ont évidé le centre du bombement que constitue leur ensemble et mis à jour les marnes oxfordiennes-calloviennes aux abords d'Entraunes. Ainsi toute cette aire de surélévation tectonique forme aujourd'hui une série de dépressions. Par contre les cuvettes synclinales qu'elle séparait correspondent actuellement à des plateaux ou à des crêtes, parce qu'elles étaient remplies par les assises très résistantes de l'Éogène. Celle qui est située au N de l'anticlinal du col des Champs enferme le lac d'Allos entre des cimes de 2500 à 2700 m. Celle du S, dont le Verdon franchit en cluses à Colmars les sédiments tertiaires, s'oriente vers le SE, où ses grès et ses calcaires se dressent jusqu'à 2749 m. au Sommet de la Fréma, à 2526 m. aux Aiguilles de Pelens, à 2519 m. au Mont Saint-Honorat. Il y a eu dans toute cette région une inversion complète du relief.

Au SW du dôme de Barrot se rattache un second « éperon anticlinal » qui, pointant vers le SW, met le Cénomanien au niveau du Var près du hameau d'Enriez, puis traverse la Vaire en aval du pont Saint-Benoît ¹.

Des deux dépressions qu'il sépare, celle d'Agnère et celle de Castellet-les-Sausses, la première, plus méridionale, est de beaucoup la moins étendue. Depuis les escarpements sénoniens du Signal de Soumaure, elle s'abaisse vers le Var ; puis ses bords se rejoignent et l'anticlinal d'Enriez est déversé par un pli-faille sur son rebord SE près de la Condamine. Sur la feuille de Castellane, elle semble d'abord représentée par les calcaires nummulitiques où la Galange a entaillé son lit près du pont Saint-Joseph, puis par les grès oligocènes du hameau de Rouaine.

La dépression de Castellet-les-Sausses est d'un dessin assez singulier. En combinant les données de MM. Bertrand et Zürcher, il semble qu'on puisse la concevoir comme un U majuscule, dont l'axe de symétrie serait surélevé et disposé du NW au SE.

1. BÉRTRAND, p. 168.

Au jambage de droite correspondrait le synclinal déjà décrit du Mont Saint-Honorat à Colmars ; à la partie courbe, les lambeaux éocènes situés au N de Sausses et la cavité oligocène du NNW de Castellet ; au jambage de gauche, assez court et renflé, la vaste dépression remplie par les grès d'Annot dont le village de Braux occupe à peu près le centre. Entre les cuvettes d'Annot et du Saint-Honorat, le Sénonien est redressé par une série de plis NW-SE ¹ dont les saillants s'abaissent, par un brusque plongement périclinal, avant d'atteindre la partie courbe de l'U. Le rebord occidental de la cuvette d'Annot est relevé par deux plis isoclinaux très accentués dans le Crétacé supérieur où le Céno-manien affleure près d'Allons. C'est la chaîne, orientée NNW-SSE, qui, de la Colle Durand à la Colle Saint-Michel (1822 m.), borne l'horizon d'Annot de ses croupes dénudées.

L'aire synclinale du Var moyen, qui borde au S le dôme de Barrot, comme celle de Castellet à l'W, comprend, avec le synclinal d'Agnère, celui de Puget-Théniers ². Ils sont séparés par un anticlinal dont l'axe, dirigé du SW au NE, s'abaisse rapidement avant le point où le Var le traverse entre le pont Noir et Entrevaux, puis relève le Barrémien à 1386 m. et se continue jusqu'au Sommet de la Gourre en renversant l'Infra-crétacé sur la cuvette de Rouaine.

Dans le vaste synclinal de Puget-Théniers se creusent plusieurs dépressions d'ordre secondaire. La plus occidentale est d'abord très marquée dans la topographie par la saillie de son rebord sénonien qui décrit une courbe très allongée au SW d'Entrevaux. Son axe s'infléchit vers l'E et va en s'abaissant jusqu'au Var ; puis il se relève à 45° à la traversée de la Rou-doule. Il se termine ainsi, de part et d'autre, par deux plongements périclinaux. Des affaissements plus restreints se sont produits plus à l'E : 1° entre Thiéry et la Forêt du Villars où les grès oligocènes culminent au pic des Quatre-Cantons (1849 m.) ; 2° au NE de Clans ; 3° au SE du Mont Tournai-ret. Ils jalonnent l'axe du synclinal de Puget-Théniers qui, du Cians au Tournai-ret, prend la direction du NE.

1. Le Céno-manien apparaît même à Aurent dans le fond de la vallée du Colomp (feuille de Digne).

2. BERTRAND, p. 175.

Il est limité au S par un anticlinal, le plus long de toute cette région, qui va des environs d'Ubraye jusqu'à Gilette ¹. Ce pli débute à l'W par une de ces crêtes de calcaire tithonique, reposant sur l'Infracrétacé plus affouillable, dont la continuité et le parallélisme manifestent le commencement de la « zone des barres ». A l'E du Mont Gourdan (1436 m.), son versant méridional est déversé sur la grande dépression oligocène de Saint-Antonin. En même temps, près de Puget-Théniers, toutes les couches sont inclinées vers le N, et le noyau triasique du pli vient affleurer dans la vallée du Var au-dessous de Breuil. Mais ce déversement vers le N, au point où le synclinal de Puget-Théniers est le plus resserré contre le dôme de Barrot, est un épisode tout local ; plus à l'E, le flanc septentrional du pli s'incline régulièrement vers le Var.

A partir du Pas de Saint-Raphaël, l'anticlinal précédent dévie vers le SE. Nous avons vu d'autre part que l'axe du synclinal de Puget-Théniers, dans la même région, s'infléchit vers le NE. Dans l'espace intermédiaire, le flanc méridional de ce synclinal présente une série d'ondulations, que M. Bertrand a appelées le « faisceau de la Vésubie inférieure » ². Ainsi que l'anticlinal Mont Rorebel-Mont Vial, ces plis prennent une direction NW-SE dans les gorges de la Mescla, puis une orientation NS avec laquelle ils se rapprochent du littoral. Tous sont déversés vers l'intérieur de leur courbure, sauf le plus méridional, le bombement de calcaires jurassiques du confluent. Mais c'est le cas des plis voisins du Picciarvet et de Tournefort.

* * *

L'étude la plus rapide de l'architecture du sol suffit à montrer combien l'hydrographie, dans le bassin supérieur du Var, est en désaccord avec la tectonique. La pente du fleuve est souvent l'inverse de celle des assises géologiques (de la source à Entraunes ; de Saint-Martin à Guillaumes) ; il franchit les anticlinaux (entre la dépression d'Agnère et celle de Puget-Théniers), entame le rebord du dôme de Barrot qu'un de ses affluents, le Cians,

1. BERTRAND, coupes pl. IV, fig. 6 à 13.

2. BERTRAND, p. 178 ; coupes pl. IV, fig. 13, pl. V, fig. 1 et 2.

traverse de part en part ; même quand son cours s'est fixé dans une aire synclinale comme celle du Var moyen, il reste à distance de l'axe de la dépression.

Il est vrai que la surface structurale sur laquelle a commencé le travail des eaux n'offrait point sans doute l'extrême complication que nous révèle la carte géologique. Nous savons que les accidents d'ordre secondaire sont vraisemblablement postérieurs à la formation des grandes aires anticlinales ou synclinales. Peut-être ne se sont-ils accentués qu'après une première constitution du réseau hydrographique. Quand celui-ci s'ébaucha après le retrait des mers éogènes, ce fut sans doute sur un relief uniquement composé de dômes et de cuvettes ; les accidents d'ordre secondaire qui se produisirent ultérieurement ne purent oblitérer les lignes maîtresses du système fluvial. D'autre part, nous savons aussi qu'avant la transgression nummulitique les assises du Crétacé et des étages inférieurs avaient été plissées ; elles subirent donc à deux reprises l'effort orogénique qui s'exerça une seule fois sur les couches tertiaires ¹. Il se peut donc que cette différence corresponde à une complexité plus grande de ce substratum infratertiaire qui, dans bien des régions, nous apparaît seul aujourd'hui. Dans ce cas, l'érosion se serait d'abord attaquée à une surface structurale relativement simple ; ce serait seulement après un long travail qu'elle aurait découvert la structure plus variée des assises inférieures. Parfois celles-ci auraient modifié le tracé déjà établi ; parfois aussi les rivières auraient été assez fortes pour conserver leur ancienne direction en dépit des obstacles que rencontrait leur approfondissement : elles se seraient « surimposées ». Mais il est presque impossible de vérifier cette hypothèse dans le détail de la recherche, car les points sont extrêmement rares où l'on peut discerner les rapports des plis anténummulitiques et postnummulitiques ; elle n'a guère qu'un intérêt théorique.

Un autre principe d'explication conduit à des résultats moins importants, mais plus certains ; c'est la diversité de la résistance opposée à l'érosion par les différents étages géologiques. Sans

1. BERTRAND, p. 127 et 189.

doute la nature des roches n'a que rarement une part essentielle dans la constitution d'un réseau fluvial ; souvent elle ne détermine guère que les particularités des profils longitudinaux et transversaux. La formation du réseau du Var, cependant, ne se comprendrait pas sans son étude.

CHAPITRE III

La Nature des Roches

La Roudoule, qui se jette dans le Var à Puget-Théniers, naît dans le dôme de Barrot, traverse les plis de sa bordure et la dépression synclinale de Puget. Plusieurs de ses affluents, parallèles à la direction générale des affleurements, décapent les moins consistants et mettent en saillie les plus durs. Une course de 8 km. permet donc l'étude de presque toutes les roches représentées dans le bassin du Var et de leur résistance à l'érosion.

I. — Les roches dures

Peu après la cluse de La Croix, on aperçoit vers le Nord, entre les escarpements grisâtres, d'étranges sommets arrondis, d'un rouge violacé, très sombre, qui rappelle presque la teinte des bruyères à l'automne. Ces « terres rouges », dont les couleurs fantastiques surprennent et effraient un peu les montagnards qui ne sont point du pays, proviennent de la désagrégation des schistes permien qui forment le noyau du dôme de Barrot. Leur épaisseur prodigieuse (le Cians s'est creusé un cañon de 800 à 900 m. sans atteindre les arkoses de leur base) semble indiquer que le dôme occupe l'emplacement d'un géosynclinal dont le centre s'abaissait à mesure que le comblaient les sédiments arrachés au Mercantour. La trituration des roches cristallophylliennes a fourni les éléments de ces schistes très argileux où les grains de quartz sont petits et rares ¹. Tandis que les parties inférieures sont très compactes et à peine litées, la stratification est ensuite beaucoup mieux marquée ; il y a une alternance de couches

1. BERTRAND, 3, p. 44. Cf. *ibid.*, p. 160, une coupe suivant le cours supérieur de la Roudoule et, p. 177, suivant le cours inférieur de cette rivière.

dures et tendres que manifestent, sous l'attaque des intempéries, les cannelures des flancs supérieurs des vallées. C'est aussi vers le haut du Permien que s'intercalent, entre les bancs rouges, des formations verdâtres plus résistantes, tantôt abondantes, tantôt très rares. A ce niveau le Permien semble se laisser décomposer facilement. Une multitude de fentes divise les rochers en blocs de un ou deux décimètres cubes dont la face supérieure s'écaille tandis que les côtés se hérissent d'arêtes et d'aiguilles tranchantes. Puis les aiguilles se brisent en menus prismes et forment ces argiles dont le manteau sanguinolent recouvre les pentes. Nous traverserons cependant des paysages plus désolés. Les ajoncs et les buis multiplient leurs taches de verdure autour desquelles se fixent les boues rougeâtres. Surtout les assises inférieures à celles qu'ont corrodées les intempéries ne se prêtent point au ravinement torrentiel. Dans un de ces vallons qui descendent du col de la Roua vers la Roudoule, le flanc Nord est très aplati et couvert d'aiguilles et de limon parce que sa pente suit celle-là même des couches qui plongent vers le Sud ; mais, sur le versant opposé, les bancs dessinent une série d'escarpements qui les découpent en gradins très resserrés. Les cours d'eau ne naissent point dans un bassin de réception dont les parois supérieures s'évident et s'arrondissent, mais ils sourdent du bas d'une paroi presque à pic, véritable muraille rocheuse à peine entaillée de quelques rigoles par les eaux de ruissellement. Cette résistance à l'érosion, nous la retrouverons dans les vallées plus importantes qui entaillent la base plus compacte du Permien. Notons toutefois que le travail des eaux a été facilité par l'existence des plans de stratification et des diaclases, des fentes de retrait qui découpent cette masse schisteuse en un réseau quadrangulaire et y multiplient les formes géométriques. Ces diaclases, soit verticales, soit plus souvent perpendiculaires au plongement des couches, s'élargissent en ravins ; si elles traversent le lit de la rivière, les eaux s'y engouffrent jusqu'aux plans de stratification, tandis que le banc supérieur est creusé à sa base, porte à faux, tombe et se brise. Soit par le même processus, soit par la poussée au vide, les éboulements des versants jonchent quelquefois les thalwegs de roches énormes ; mais, limités par les diaclases, par la verticalité que peuvent

prendre les assises compactes, ils ne l'obstruent point par la chute incessante de blocs comme certains étages du Secondaire. Le fleuve peut s'approfondir entre deux murailles à pic, sans devoir constamment arrêter ce travail pour déblayer les blocs tombés de ses versants. Le Permien est la roche d'élection pour le creusement des gorges (phot. I).

Il le cède pourtant en dureté aux assises inférieures du Trias. Une transgression, qui respecta seulement le centre du massif cristallin, a couvert ses abords de dépôts détritiques : galets de quartz, quartzites blancs très compacts, grès très fins, d'abord blancs, puis violacés et verdâtres ¹. Le rôle orographique de cette série, épaisse de 40 m., apparaît très nettement sur le chemin de grande communication de la Roua. Une falaise rigide et peu dentelée, d'un blanc rosé, borde le dôme de Barrot ou limite des buttes où quelques arbres se sont juchés sur les assises plus meubles du Trias supérieur. Au dessous de cette corniche, d'épais amas de blocs gréseux s'éboulent sur le Permien jusqu'aux ruisseaux ou s'arrêtent entre les gradins des vallons escarpés. Les schistes permien, moins perméables sauf sur le trajet des diaclases, arrêtent les eaux ; le contact correspond à une ligne de sources, dont quelques-unes irriguent les prés voisins de ces rares granges d'été que l'on rencontre, de bien loin en bien loin, dans les solitudes du massif de Barrot.

Au dessus des couches très ébouleuses du Rhétien, les calcaires liasiques apparaissent, sur les bords de la Roudoule, près de la Chapelle Saint-Sébastien. D'un noir bleuâtre, ils présentent de nombreuses facettes brillantes qui correspondent aux clivages d'articles d'Encrines. Leurs bancs très compacts rétrécissent la vallée en une cluse jonchée d'énormes blocs. Ils forment une ligne de hauteurs autour du dôme de Barrot.

Plus durs encore et plus étendus sont ceux du Jurassique supérieur (J³⁻⁴), les calcaires tithoniques. Quand on vient de Puget, on voit leurs assises inclinées à 70° se dresser presque d'un seul jet à 300 m. de haut, depuis le thalweg (583 m.) jusqu'à La Croix (883 m.), l'un de ces rudes villages qui resserrent leurs sombres bâtisses au sommet des rochers. La fissure où la

1. BERTRAND, p. 49.

Roudoule s'est approfondie est si étroite qu'à 80 m. du lit le chemin de Saint-Léger peut encore la franchir par un pont en dos d'âne. Nettement stratifiés vers la base où ils se divisent en bancs épais de 0^m,30, les calcaires jurassiques sont ensuite plus compacts. Dans toute la région qui nous occupe, sauf sur quelques points surélevés du dôme de Barrot où travaillaient les Polypiers, ils sont d'un gris souris à la surface et d'un noir de fumée dans leurs cassures subconchoïdales ; dans les plus petits débris que détache le marteau, on remarque des filonnets de calcite qui permettent le plus souvent de reconnaître les galets de cet étage.

Plus près de Puget-Théniers, la Roudoule s'encaisse dans une puissante série de calcaires très bien lités ; ce sont ceux du Crétacé supérieur. Les plans de stratification, très rapprochés, s'accompagnent à la base du Turonien de minces délits marneux qui se réduisent ensuite de plus en plus pour réapparaître vers le haut du Sénonien. Ces assises semblent d'abord d'une extrême solidité ; elles correspondent à des falaises, à des gorges profondes de plusieurs centaines de mètres, à des roches ruiniformes comme celles que, du chemin de La Croix, on voit perchées en équilibre instable sur le Signal de Soumaure. Toutefois de grandes diaclases les divisent en énormes pans qui finissent par s'effondrer, et d'autre part les strates supérieures se laissent déliter en une multitude de parallépipèdes. Cette désagrégation de la roche est si avancée sur les sommets sénoniens que certains d'entre eux, les Aiguilles de Pelens, sont restés vierges de toute ascension jusqu'en 1905 : le moindre choc, le passage d'une bande de chèvres suffisent à détacher des fragments de la muraille où l'on ne peut prendre de point d'appui solide 1.

A 1500 m. du confluent, le bas de la vallée semble borné par une muraille blanchâtre haute d'environ 5 m., dont le rebord abrupt se termine en dents de scie 2 : c'est la corniche du calcaire nummulitique restée en saillie sur la terminaison orientale du synclinal de Puget-Théniers. On observe à sa base un calcaire

1. DE CESSOLE, 51 *bis* ; voir les phot. p. 212, 254, 258 ; et, p. 206, la note géologique de M. LÉON BERTRAND.

2. Photographie dans BERTRAND, 3, pl. VII.

très compact, peu stratifié, blanchâtre à la surface ¹. Les cassures fraîches le montrent d'un gris bleuâtre avec de nombreux grains de quartz. Plus haut, il se mélange d'une certaine quantité de marne. Mais dans l'ensemble, c'est l'une des roches les plus résistantes de la région. Incliné souvent à 60 ou 80° vers le grand axe des dépressions synclinales du Var moyen et de la Vaïre, il dresse sur leur rebord ses escarpements presque verticaux, à peine entaillés d'un angle très aigu au passage des rivières. La route d'Entrevaux à Castellet-Saint-Cassien, où sa pente est beaucoup plus faible, zigzague sur d'immenses tables d'un calcaire luisant, fractionné parfois en dalles polies ; le peu d'argile noire qui se dépose entre elles est pénétré par les racines du buis, la seule végétation de ces solitudes rocheuses qui réfléchissent le soleil comme un miroir.

Le Tertiaire se termine dans notre région par des couches arénacées. Près de Puget, ces sables oligocènes, à peine cimentés, font cependant déjà saillie sur les marnes bleues. Mais c'est dans le bassin de la Vaïre, près de la localité classique d'Annot, qu'il faut examiner ces couches consolidées en grès très résistants. Issus de la désagrégation des roches cristallines du Mercantour, ces grès sont à peu près uniquement constitués, presque sans ciment, de grains de quartz très arrondis qui font reconnaître immédiatement leurs galets parmi les autres cailloux roulés. Mais les conditions de la sédimentation ont été très variables suivant la proximité du massif et la direction des courants et l'on rencontre, à côté de grès assez fins, des poudingues où les galets atteignent couramment un cmc. On observe souvent la même décomposition par écailles, les mêmes formes arrondies que dans les grès de Fontainebleau ; de larges croupes supportent les sentiers muletiers d'Annot à Chabrières et Aurent. Pourtant, près du faite de partage entre la Beïte et le Colomp, on voit vers l'Ouest les grès de la Chapelle Saint-Pierre dessiner une barre continue qui contraste par sa rigidité avec les downs crétacés de la Colle Saint-Michel. Le plus souvent, les couches supérieures de ces barres sont fractionnées par de pro-

1. Ailleurs cet étage débute par un poudingue de galets crétacés, indiquant l'arasement des reliefs post-sénoniens par la mer à Nummulites.

fondes diaclases en cubes presque réguliers, aux arêtes vives, aux angles peu émoussés. Les uns restent empilés comme les « Peïro Longo » près d'Annot, qui semblent de gigantesques menhirs ; la plupart finissent par tomber, d'autant plus facilement que leurs assises reposent sur des marnes très délitables, celles à *Serpula spirulæa*. Aussi les vallées, comme celle de la Beïte, sont-elles parfois obstruées d'un amoncellement de blocs qui dépassent par leur énormité les empilements de rocs de la forêt de Fontainebleau. Entre les Scaffarels et Annot, les pentes douces et bien cultivées des marnes éocènes sont jonchées de blocs dont quelques-uns ont 8 à 10 m. de long sur 5 de large et 8 de haut. Sous certains trop instables, on a dû édifier des murs de soutènement, tandis qu'à d'autres, restés plus d'aplomb, s'étaient des maisons.

Dans la vallée supérieure du Var, au Nord du parallèle qui correspond à l'axe prolongé du dôme de Barrot, le Tertiaire ne présente point la même succession. Ce « faciès septentrional » débute par une série assez faible de calcaires compacts d'âge nummulitique, mais postérieurs à ceux que nous avons étudiés près de Puget-Théniers ¹. Les marnes à *Serpula spirulæa* faisant complètement défaut, ils supportent directement les grès d'Annot qui, près du massif cristallin, dans la cuvette de Sanguinière par exemple, renferment en certains lits des galets de la grosseur du poing. Leur puissance atteint plusieurs centaines de mètres.

II. — Les roches tendres

Les affleurements les moins résistants de notre région sont représentés par des marnes noires, appartenant à deux séries, le Jurassique moyen et l'Infracrétacé. Les premières n'apparaissent guère sur la Roudoule, parce qu'à l'époque de leur dépôt la bordure du dôme de Barrot paraît avoir été surélevée. Mais, si elles n'ont ici que dix mètres d'épaisseur, leur puissance atteint plusieurs centaines de mètres dans la vallée d'Entraunes. A la

1. Ceux-ci renferment près de leur base le *Nummulites perforatus* et plus haut le *N. striatus* ; or la faune à laquelle appartient cette dernière espèce se trouve seule dans le faciès septentrional (BERTRAND, p. 103).

base et au sommet se trouvent quelques lits de calcaire jaunâtre à l'extérieur, noir à l'intérieur ; mais la masse est constituée par des marnes extrêmement délitables, entaillées par une foule de rigoles ou « roubines » : lors des orages, le sol transformé en boue semble s'avancer de lui-même jusqu'à des cônes de déjections très aplatis. La construction de barrages, l'engazonnement de ces pentes rebelles à la végétation grèvent lourdement le budget du reboisement (phot. III).

Il en est de même le long des affleurements apliens et albiens. Près de la Roudoule, ces deux étages sont assez réduits parce que le déversement vers le Sud des plis du dôme de Barrot les présente par la tranche tandis que le Néocomien-Barrémien et le Cénomaniens s'étalent sur les flancs supérieurs des anticlinaux. Néanmoins il suffit de voir les vallons qui contournent le Signal de Soumaure vers les cols de Saint-Léger et de Velacs pour constater avec quelle facilité ces marnes se laissent affouiller. Les ruisseaux s'élargissent et divaguent à l'aise entre des monticules arrondis dont les versants noirâtres, à peine parsemés çà et là de quelques touffes de gazon, sont ravinés à la moindre pluie.

Moins stériles, mais à peine moins délitables, sont les marnes bleues de l'Éocène. Leur aspect arrondi et bosselé pourrait, le long de certains sentiers, les faire prendre de loin pour des grès, mais l'illusion n'est pas de longue durée ; elles se détaillent facilement au marteau, s'effritent par minces écailles et se décomposent en un limon qu'entraînent les eaux de ruissellement.

III. — Roches intermédiaires

Entre les deux groupes que nous avons distingués, la transition est ménagée par les assises moyennes et supérieures du Trias, le Bajocien et le Bathonien, le Néocomien, le Barrémien et le Cénomaniens.

Dans la vallée supérieure de la Roudoule, les couches supérieures du Trias reposent directement sur les schistes permien. Aucun ressaut ne les annonce dans le relief, mais leur couleur jaune sale tranche tellement sur la couleur des roches voisines et leurs formes sont si particulières qu'ici comme partout on les

reconnait immédiatement. Dépôts lagunaires issus de précipitations ou de modifications chimiques, elles présentent des faciès locaux très variables. Partout cependant on retrouve les trois divisions : 1° A la base, des calcaires dolomitiques caverneux et cloisonnés, ou *cargneules*, alternent avec des dolomies plus compactes, ou avec des lentilles de gypse, d'une roche grumeleuse, blanchâtre, parsemée de cristaux roses ¹. Ces roches dolomitiques, jaunâtres à leur surface, grisâtres à l'intérieur, ont été formées par dissolution du carbonate de chaux remplacé plus ou moins complètement par du carbonate de magnésie : de là leur aspect vacuolaire. Les unes sont trouées comme des traces de vers ; d'autres sont creusées de larges trous comme les meulières de la Brie. 2° Puis viennent des calcaires dont la cassure, souvent esquilleuse, révèle la couleur noire ou grise, le grain serré et souvent les veinules de calcite épaisses de 2 à 4 mm. Très bien lités, ces calcaires sont souvent divisés par deux systèmes de diaclases en parallélipèdes hauts de 10 cm. sur 5 cmq. de base qui dévalent le long des pentes et que le ruissellement cimente parfois en une brèche compacte. 3° La série supérieure comprend comme la première des *cargneules*, des dolomies, des gypses saccharoïdes. Dans leur ensemble, les assises calcaréo-magnésiennes du Trias nous apparaissent comme peu résistantes. Les calcaires eux-mêmes se désagrègent vite en menus fragments, certaines dolomies se hérissent en aiguilles et en tours, mais leurs aspects ruiniformes ne font que rendre plus étranges ces paysages désolés. Les roches nues, trouées de cavités, semblent fondre sous la pluie, en ne laissant que de minces débris et une boue ocreuse. Les torrents qui les traversent n'apportent guère de galets dans leurs cônes de déjection, très aplatis et vite recoupés par la rivière principale. Et peut-être ce travail de décomposition est-il repris en profondeur par les eaux souterraines qui, s'infiltrant par exemple dans les diaclases des calcaires moyens, dissoudraient les gypses et creuseraient des grottes dans les dolomies. On connaît au SE du massif du Mer-

1. Il arrive parfois que le gypse est creusé d'entonnoirs groupés, très rapprochés, larges de 3 m. sur 7 à 8 m. de profondeur ; le fond est couvert d'une terre d'un jaune rougeâtre.

cantour de nombreuses cavernes qui s'ouvrent dans les calcaires triasiques (Grotta di Bossea), parfois au contact des schistes permien, comme une très grande grotte à 1 heure 1/4 au Sud de Tende ¹. Peut-être des rivières souterraines ont-elles préparé dans cet étage, si irrégulier il est vrai, certains tronçons des thalwegs actuels.

A l'Ouest de la Vésubie et au Nord de l'anticlinal Mont Gourdan-Mont Vial, le Bajocien et le Bathonien sont représentés, en général, par des calcaires de plus en plus marneux et fissiles à mesure qu'on atteint les niveaux supérieurs. Ceux-ci se décomposent par minces plaquettes, comme on le voit dans la haute vallée du Var, sur le chemin qui descend de Châteauneuf-d'Entraunes vers Guillaumes.

Si la base de l'Infracrétacé ressemble au Jurassique supérieur par la dureté et la couleur de ses roches, les calcaires du Barrémien et du Néocomien sont, en général, mélangés d'argile et interstratifiés de couches marneuses. Aussi les rivières qui longent les crêtes tithoniques sans les entamer érodent-elles assez facilement les affleurements infracrétacés voisins.

De même, le Cénomaniens s'annonce souvent dans la topographie par une dépression moins profonde que celle de l'Aptien et de l'Albien, mais très nette au contact des escarpements turo-niens. Cet étage est uniformément constitué par l'alternance de lits marneux, noirs, très fissiles, et de bancs d'un calcaire argileux ². Ces calcaires, gris ou noir de fumée à l'intérieur, sont jaunâtres et mamelonnés à la surface et semblent parfois, quand ils sont à découvert, découpés en pavés de 15 cm. de côté. Les lits marneux sont facilement affouillés entre les strates calcaires qui, fortement redressées, pointent en dents de scie. Pourtant la ligne de crête est assez arrondie : ces bancs sont trop étroits pour que ces dentelures ne disparaissent point dans l'ensemble auquel la succession des zones noires et jaunes donne un aspect très caractéristique. Si l'on remonte le ravin de Mairola vers Puget-Rostang, on voit que le ruissellement a vite raison

1. MADER, 23, p. 199 et 201.

2. Vers le rebord de la cuvette de Sanguinière les marnes noires de l'Infracrétacé sont surmontées d'une puissante série de calcaires durs où il est impossible de distinguer le Cénomaniens des étages supérieurs.

de ces bancs calcaires séparés par des marnes ; ils jonchent de leurs fragments le versant assez aplati d'un vallon presque aussi nu et désolé que ceux des marnes noires : ici aussi, le reboisement s'impose.

La présence de lits marneux a facilité le creusement dans l'Infracrétacé et le Cénomanién. Dans le thalweg de la Roudoule, où leurs strates sont inclinées, on voit la rivière qui les attaque de biais suivre pendant quelques mètres les roches tendres, puis percer les assises dures en une suite de courts méandres. Les éperons qui séparent ces boucles sont ensuite recoupés, surtout lors des hautes eaux, et il ne reste plus finalement qu'un îlot condamné à disparaître. C'est par ce processus que, tout en approfondissant son lit, la rivière le débarrasse des vestiges de son travail antérieur.



Depuis les schistes permienés jusqu'aux grès oligocènes, la série des étages géologiques présente une alternance à peu près régulière de roches dures et de roches tendres. D'autre part, sauf vers le centre des unités tectoniques de premier ordre, les strates sont toujours fortement inclinées et souvent même verticales ; par suite, les assises se présentent sur leur minimum d'épaisseur. Aussi la périphérie des dômes et des cuvettes est-elle ridée par une série très serrée de crêtes et de dépressions comme celle que l'on peut suivre sur la bordure méridionale du dôme de Barrot. De là une tendance, quand les rivières ont fixé leur cours selon la pente générale des couches, à l'établissement de vallées subséquentes perpendiculaires, parfois monoclinales.

Cette alternance de roches dures et tendres explique encore les immenses traînées d'éboulis dont la carte géologique ne peut indiquer qu'une partie : on conçoit que des blocs tombent sans cesse de ces falaises qui reposent sur des couches meubles. Il est souvent impossible de suivre le pied des escarpements qui marquent, par exemple, le contact du Tithonique et des marnes oxfordiennes ou du Turonien et du Cénomanién.

Les assises de cette région, excepté le Permien, les quartzites triasiques et les grès d'Annot, présentent à peu près toutes à

l'intérieur un gris plus ou moins sombre, à l'extérieur une patine ocreuse. Rien de plus monotone que ces teintes d'un jaune sale, ponctué de noir par les buis et les sarothamnes. La plupart des roches calcaires sont divisées en bancs épais de 1 à 3 dm. au plus, qui souvent alternent avec des argiles jaunâtres ; aussi, là même où les couches sont horizontales, les versants des vallées n'ont jamais la même pureté de formes que dans le calcaire grossier parisien ou l'oolithe du Jura. Aucune ligne ne guide le regard, aucune couleur ne l'attire, ne le repose. On regrette l'architecture soutenue et le blanc si pur, presque marmoréen, des calcaires de la Corniche.

CHAPITRE IV

La formation des thalwegs

I. — Le Var, de la source au pont de Gueydan

De Saint-Martin-d'Entraunes au hameau d'Enriez, près de Castellet-les-Sausses, le Var décrit une boucle dont la convexité, à partir de Villeneuve, est tournée vers l'Est. Sa courbe est sensiblement parallèle à celle de la dépression synclinale Colmars-Mont Saint-Honorat-Castellet-Annot. D'autre part, sa pente est dirigée dans le même sens que celle de l'axe de cette cuvette. Les couches supérieures de l'Éocène, les calcaires à *Nummulites striatus*, atteignent 2749 m. au Sommet de la Fréma ; au SE, à peu près à la même distance du cours du Var et de l'axe de la dépression, on trouve leur contact avec les grès d'Annot vers 2500 m. à la Baisse de la Cougnasse et vers 2300 m. au Mont Saint-Honorat ; dans la petite cuvette au NNW de Castellet, les marnes à *Serpula spirulæa*, par lesquelles finit ici l'Éocène, supportent les grès oligocènes vers l'altitude de 1100 m., et, près d'Annot, vers celle de 800 m. L'axe s'abaisse donc d'abord du NW au SE, puis du NE au SW. Ainsi le Var, entre Saint-Martin et Enriez, a été guidé par l'existence d'une dépression tectonique dont il reproduit grossièrement la forme et dont il suit la pente.

Mais son cours ne coïncide point avec l'axe de cette cuvette où, par une inversion complète du relief, se dressent aujourd'hui les plus hauts sommets de la région. Il entame vigoureusement le rebord du dôme de Barrot, où il a entaillé son lit, dans les schistes permien, à plusieurs centaines de mètres en contrebas des grès triasiques qui surplombent la route de Guillaumes à Daluis. On s'explique facilement la profondeur de ces gorges : le



I. — MARMITES DE GÉANTS
creusées par un affluent du Cians dans les schistes permien.



II. — LE TUÉBI DANS LES DOLOMIES TRIASIQUES.
Au fond, la chaîne du Saint-Honorat. — Adrech déboisé, forêts de sapins sur l'hubac.

fleuve a dû les creuser pour suivre la descente du niveau de basé au fur et à mesure du mouvement négatif de la Méditerranée. Ce qui paraît plus singulier, c'est le dessin de cette large boucle à l'intérieur et en sens inverse d'un dôme qui fut sûrement l'un des premiers massifs surélevés.

Le Var nous présente sans doute ici un type particulièrement compliqué d'une classe de vallées dont nous verrons de nombreux exemples dans le reste de son bassin. Les rivières ont souvent quitté l'axe des synclinaux pour s'établir sur le rebord des dépressions : c'est un aspect du processus connu de la formation des vallées anticlinales. Dans les débuts de la constitution du réseau hydrographique, les principaux cours d'eau n'ont pu que difficilement approfondir leur lit dans les grès oligocènes qui remplissaient les dépressions récemment émergées ; de plus, au N du parallèle de la cime de Barrot, ils trouvaient immédiatement au dessous de ces grès des assises aussi dures, les calcaires du Nummulitique. Or, pendant que le creusement des thalwegs conséquents se poursuivait à grand' peine dans ces couches, elles disparaissaient des sommets sous l'action de cette corrosion si intense qui caractérise les régions de haute montagne. D'ailleurs leur carapace n'y avait peut-être point été aussi épaisse que dans les vallées. Il y a doute sur la submersion du dôme de Barrot par les mers tertiaires, qui n'y ont peut-être point déposé leurs calcaires et leurs grès ¹. En tout cas, comme les plissements « alpins » ont été préparés par les mouvements orogéniques de la fin du Crétacé, ces mers ont accumulé leurs sédiments dans les dépressions qu'elles envahirent dès l'abord, tandis que leurs vagues démantelaient les anticlinaux, amincissaient les assises sénoniennes ou turoniennes ², ou même faisaient apparaître, au centre des plis, des couches moins résistantes. Quant elles se furent retirées, leurs dépôts y opposèrent à l'érosion une masse moins épaisse que dans les cuvettes, puisqu'elles y avaient moins longtemps séjourné ; peut-être même, une fois décapés, laissèrent-ils affleurer, sur l'axe des anticlinaux, des affleurements de roches

1. BERTRAND, 3, p. 166.

2. Ce fut le cas pour l'anticlinal du Mont Gourdan-Mont Vial, d'après le gisement tertiaire voisin de La Penne (BERTRAND, p. 186).

tendres comme les marnes infracrétacées ou jurassiques. Que leur travail eût été plus ou moins complètement préparé par les mers tertiaires, les cours d'eau qui descendaient vers les rivières conséquentes logées dans les dépressions tectoniques virent s'affouiller et s'allonger certains de leurs affluents qui s'étaient établis sur le rebord de ces dépressions et avaient mis à nu des assises peu résistantes. Ces rivières subséquentes, dont le thalweg était déterminé dans son tracé par la nature des roches, s'approfondirent, avec des alternatives d'activité et de ralentissement suivant qu'elles passaient du Cénomanien et des marnes noires de l'Infracrétacé dans les calcaires du Jurassique supérieur, puis dans les marnes oxfordiennes, puis dans les marno-calcaires du Jurassique moyen et du Lias, puis dans les cargneules, puis dans les quartzites triasiques et enfin dans les schistes permien ; mais elles prirent souvent l'avantage sur les rivières conséquentes. Elles creusèrent, sur le pourtour des hauteurs, des ceintures de dépressions analogues à celle qui longe aujourd'hui la bordure méridionale du dôme de Barrot dans le Cénomanien et l'Infracrétacé ; une série de captures les relia à celles qui étaient situées plus en aval et le cours d'eau principal se fixa, non plus sur l'axe des dépressions, mais sur le rebord des aires synclinales.

Le thalweg du Var, de Saint-Martin-d'Entraunes à Enriez, semble un cas particulier de ces vallées de bordure. Représentons-nous, d'une part, la vallée conséquente A qui occupait l'axe du synclinal Mont Saint-Honorat-Castellet-Annot ; de l'autre, trois affluents B, C, D, que nous supposons, à l'origine, perpendiculaires aux courbes de niveau du dôme de Barrot et de ses deux « éperons » NW et SW. Tandis que A s'approfondit lentement dans les grès et les calcaires de l'Éogène et du Crétacé supérieur, il arrive un moment où ses affluents B, C et D mettent à nu des assises peu résistantes, par exemple celles du Cénomanien et de l'Albien-Aptien. Dès lors ceux de leurs tributaires qui longent ces affleurements se creusent leur lit plus vite que la rivière conséquente. Si D conflue plus bas que C et B, ses eaux de tête capturent celles des ruisseaux subséquents situés en amont. Nous obtenons par suite, dans la traversée du dôme, une courbe analogue à celle que décrit le Var.

Le thalweg du Var en amont de Saint-Martin-d'Entraunes semble

postérieur à la formation du tronçon Saint-Martin-Guillaumes-Enriez, que nous appellerons le « Var de Guillaumes ». Tandis que celui-ci reproduit la courbure d'un grand synclinal tertiaire, le Var coule à contre-pente des assises géologiques depuis sa source jusque près d'Entraunes ; puis son cours est conséquent depuis Entraunes jusqu'à la Bérarde (3 km. au S), mais ensuite il devient obséquent quand il pénètre dans la base de l'Infra-crétacé et le haut du Jurassique qui se relèvent vers le SE ¹. Les remaniements du réseau primitif que révèlent ces anomalies ne peuvent être précisés avec certitude ; nous en sommes réduit à indiquer un des processus possibles. Quand le Var de Guillaumes eut déblayé dans l'éperon NW du dôme de Barrot des sédiments peu résistants comme les marnes noires, il se forma vers Saint-Martin une dépression qui fit appel par rapport aux eaux qui dévalaient du bombement d'Entraunes vers le S. Ce bombement fut érodé et alors débuta l'inversion du relief qui le fait dominer aujourd'hui par les sédiments des cuvettes synclinales du lac d'Allos et de Sanguinière. Il est possible qu'un ruisseau, poussant alors sa tête vers le N comme actuellement le Bourdous vers l'E, ait capturé le cours supérieur d'une rivière descendant d'Entraunes vers la cuvette de Sanguinière ; cette capture aurait été facilitée par la petite faille qui se montre au pont Saint-Roch (1 km. au S d'Estenc). Ainsi le tracé du Var supérieur, en amont de Guillaumes, aurait été déterminé par la présence de deux surélévations tectoniques, l'éperon NW du dôme permien et le bombement d'Entraunes, devenues des dépressions topographiques.

Parmi les affluents du Var supérieur, deux seulement peuvent retenir notre attention. 1^o La Barlatte, qui se jette dans le fleuve à mi-chemin de Villeneuve-d'Entraunes et de Guillaumes après des cluses parfois inaccessibles, traverse la suite des assises, du Crétacé supérieur au Trias, à l'inverse de leur plongement qui se fait ici vers le NE. C'est que le Var a évidé profondément l'éperon NW du dôme de Barrot et que, de plus, les mêmes couches s'y trouvent à une altitude inférieure à celle qu'elles atteignent

1. Voir la coupe suivant le thalweg du Var supérieur dessinée par M. BERTRAND, 3, pl. II, fig. 4.

dans le pli déversé (Cime de Pal-Col de Crous) par lequel l'aire anticlinale du Mercantour chevauche celle du Var supérieur ¹. La haute Barlatte a profité pour s'allonger vers le NW de la dépression qui existe entre ce pli et celui de la Cime de l'Aspre-Entraunes; entre elle et le Bourdous, le col de Trente Souches (2028 m.) s'est creusé dans les marnes crétacées. — 2^o Le Tuébi, la rivière de Péone et de Guillaumes que l'Aigue Blanche prolonge vers le NE, présente un nouveau cas de « vallée de bordure », à l'extrême lisière du dôme de Barrot, dont elle recoupe les plis périphériques dans le Trias. M. Bertrand a montré comment elle « réalise assez bien le type des vallées dites en baïonnette, traversant en cluses transversales les anticlinaux de calcaires dolomitiques et suivant de temps à autre les synclinaux intermédiaires » ².

II. — L'hydrographie de la dépression d'Annot

La dépression d'Annot, où le « Var de Guillaumes » semble avoir abouti, a dû former, grâce à sa faible altitude, un niveau de base temporaire pour plusieurs rivières qui se sont ensuite réunies dans le réseau de la Vaire, lorsque cette cuvette s'est vidée dans l'aire synclinale du Var moyen. Ce sont la Vaire et le Colomp au N, et, au S, la Galange qui reçoit dans la cavité de Rouaine les eaux de la Bernarde et de l'Isle.

La Vaire et le Colomp coulent du N au S suivant la direction et la pente ³ de l'axe de la dépression tectonique. L'un et l'autre ont franchi l'anticlinal NW-SE qui va de Villars sur le Verdon à Sausses sur le Var, et qui est pourtant assez accentué pour faire apparaître le Cénomanien et même le Néocomien dans les profondes coupures du Colomp et du Verdon. Ces deux rivières prennent maintenant leur source dans les massifs tertiaires du

1. BERTRAND, coupes pl. II, fig. 5 et 6.

2. BERTRAND, p. 161; coupes fig. 27, p. 162.

3. Le contact des couches supérieures de l'Éocène avec les grès d'Annot s'observe vers 2100 m. au Sommet du Ruch (4 km. W d'Aurent), à 800 m. près d'Annot, et, dans l'intervalle, on voit sur la crête qui sépare la Beite du Colomp, à l'W de Braux, les assises gréseuses plonger constamment vers le S.

synclinal Colmars-Mont Saint-Honorat, parallèle à celui d'Annot; et le Colomp supérieur suit l'axe de ce synclinal comme le torrent de la Lance qui aboutit à Colmars. Remarquons que la Vaïre, de Peyresq à Annot et au pont Saint-Benoît ¹, est encore une vallée de bordure. D'abord établie dans les calcaires du Crétacé supérieur de la Colle Saint-Michel, elle longe à l'W la falaise nummulitique, puis elle la traverse en cluse à Fugeret pour se creuser une large vallée dans les marnes à *Serpula spirulæa*, en évitant les grès oligocènes du centre de la dépression.

La constitution du réseau si compliqué de la Galange s'explique par la présence, au S de la cuvette d'Annot, de la cuvette de Rouaine, où se sont rassemblées les eaux qui ont creusé, à travers un anticlinal crétacé WSW-ENE, les gorges sauvages du pont Saint-Joseph aux Scaffarels. Sur la route nationale au NE de Rouaine, le contact inférieur de l'Oligocène est à 862 m. ; cette assise plonge vers le SW où le hameau, au centre de la cuvette, ne dépasse guère 820 m. Elle est ici constituée par des couches plus friables qu'à Annot; le grès n'apparaît qu'en rognons longs de 0^m,75 au milieu d'un sable ocreux. On comprend dès lors que cette dépression ait pu faire appel par rapport à la Bernarde et à l'Isclé.

Le cours inférieur de la Bernarde s'est établi suivant l'inclinaison même des assises de la cuvette de Rouaine et de l'anticlinal SW-NE qui renverse l'Infracrétacé sur le rebord méridional de cette cavité ². Près d'Ubraye, il a capturé les eaux d'une dépression qui amorce sur la feuille de Castellane le synclinal de Villevieille-Puget-Théniers et qui est limitée au S par le flanc normal de plis déversés vers le S ³. Les branches orientales de la Bernarde se sont fixées dans des vallées de bordure le long de la terminaison semi-circulaire du synclinal de Villevieille, les unes dans les marnes aptiennes, une autre dans les marnes néocomiennes. Quant à la branche occidentale, nous la voyons dans une dépression néocomienne entre deux anticlinaux de calcaire

1. A 3 km. SW du pont de Gueydan (feuille de Nice).

2. Pli L-M de la carte ZÜRCHER (31, pl. I).

3. Plis N de la carte ZÜRCHER.

tithonique : c'est un des rares exemples de vallée nettement synclinale que présente le bassin du Var.

L'Isle, dont on aperçoit à l'Ouest de Rouaine l'entaille aigue dans les escarpements nummulitiques, descend normalement de l'Infracrétacé vers l'Oligocène. Dans son prolongement, de l'autre côté d'une passe très déprimée, le col de Toutes Aures (1124 m.), coule un torrent, le Vergons, qui se jette dans le Verdon à Saint-Julien. Or, du Sommet de la Gourre jusqu'au delà de Saint-André-de-Méoulles, un pli dont la concavité est tournée vers le NE relève le Jurassique supérieur jusqu'à 1763 m. (Sommet de Crémon) et fait affleurer le Trias à Saint-Julien¹. Le cours du Vergons est donc presque toujours obséquent, les couches qu'il traverse plongeant vers le NE. On est par suite tenté d'admettre, à l'examen de la carte géologique, que jadis une rivière descendait du bombement de Saint-Julien vers la cuvette de Rouaine, et que le Vergons occupe une partie du thalweg capturé par le Verdon. — Si probable que semble cette hypothèse, aucune trace ne subsiste aux abords du col de Toutes Aures d'une rivière allant de Saint-Julien à Rouaine. Vers le hameau qui porte son nom, l'Isle coule dans une large vallée aux versants très aplatis ; on ne la prendra point toutefois pour une vallée décapitée si l'on a égard à la faible consistance des marnes aptiennes et même du Cénomanién, au volume d'eau assez considérable des affluents qui sourdent des éboulis du Mont Chamatte ainsi qu'au contact du Cénomanién et de l'Infracrétacé. Ni le long de l'Isle, ni sur le seuil de partage, on ne trouve de galets venus des affleurements situés à l'W, comme celui du Tithonique dont les cailloux roulés seraient faciles à reconnaître. Enfin, en descendant le Vergons, on ne voit point, même sur les calcaires infracrétacés et jurassiques où elles auraient pu se maintenir, de ces terrasses qui révèlent parfois la pente du thalweg primitif au dessus et à l'inverse de la partie devenue obséquente. Il n'y a point traces, ou il ne reste point de traces, d'une capture opérée par le Verdon. — Bien plus : c'est aujourd'hui le bassin du Var qui, en ce point, prend l'avantage

1. Pli I-K de la carte ZÜRCHER ; — voir sur ces accidents du Verdon *IDEM*, 30, p. 931.

sur celui du Verdon. Le col de Toutes Aures est très inexactement représenté sur les cartes topographiques. Au sortir des gorges creusées par l'Isclé dans le Crétacé, on reconnaît en lui un ensellement extrêmement bas entre la masse rigide du Mont Chamatte et les barres boisées, dirigées N-S, où se relèvent les calcaires infracrétacés. Les eaux de tête de l'Isclé naissent très à l'Ouest du point où les arrête la carte, si bien qu'elles ne sont pas à 100 m. de celles du Vergons. Leurs bassins de réception sont si rapprochés que sur la crête, au S de la route d'Annot à Saint-André, il reste à peine la largeur d'un chemin forestier. A l'E, les assises cénomaniennes s'éboulent constamment dans ces entonnoirs qui se creusent jusqu'aux marnes aptiennes, à 50 m. en contre-bas ; à l'W, protégées par les débris des montagnes voisines, elles ne sont sillonnées que par d'étroits ravins. La rivière travailleuse est l'Isclé, et non pas le Vergons. On a l'impression très nette qu'il lui faudra peu de temps pour faire disparaître la crête cénomanienne, capturer les ruisseaux qui descendent vers l'W et drainer toute la région marneuse jusqu'au village de Vergons. Pourra-t-elle pousser davantage sa conquête vers le Verdon et jusqu'où reculera le seuil de partage ? L'Isclé n'est qu'une rivière bien insignifiante ; mais elle est favorisée par le sens du plongement des couches, par l'abondance des sources près du col, et surtout par la rapidité de la pente sur le versant du Var, très supérieure à celle du versant de la Durance. En effet, si l'Isclé, la Vaïre et le Var ont peine à approfondir leurs cluses dans le Nummulitique et le Crétacé supérieur du rebord des cuvettes synclinales, cette difficulté est encore plus grande pour le Verdon dans la traversée en cañons du vaste Plan de Canjuers. Aussi, à 2 km. de la ligne de partage, l'Isclé est déjà à 964 m. tandis que le Vergons reste à 1031 m. Puis l'Isclé s'abaisse très vite : ses eaux arrivent à 820 m. dès Rouaine (5 km., 5 du seuil), à 638 m¹ aux Scaffarels (9 km., 5) et vers 525 m. au confluent de la Vaïre et du Var (17 km.). Or le Verdon, qui reçoit le Vergons à Saint-Julien (7 km. du seuil) à 860 m., est encore à Castellane, à cette même distance de

1. Et non à 738 m. comme porte la Carte de l'État-Major. L'erreur est évidente : Annot, situé en amont, n'est qu'à 697 m.

17 km., à la cote 720, soit une différence de niveau de 200 m. Il n'est donc pas impossible que par l'intermédiaire du Vergons et de l'Isle, le haut Verdon devienne un jour le tributaire du Var.

III. — Le Var, du pont de Gueydan à la Mescla

Il suffit de rapprocher une carte topographique d'une esquisse tectonique pour reconnaître que le Var, en aval d'Entrevaux, s'est laissé guider dans son cours par le dessin de l'aire synclinale du Var moyen. A peu près parallèle à l'axe de celle-ci jusqu'à Touët-de-Beuil, il reproduit de Villars à Bonson la courbure du faisceau de la Vésubie inférieure dont les plis accidentent le rebord méridional de cette aire. — Toutefois, pas plus que le « Var de Guillaumes », cette partie du thalweg, que nous appellerons le « Var de Touët », n'est en accord complet avec l'architecture du sol. De Puget-Théniers à la halte de Malaussène, le fleuve s'est établi dans les calcaires cénomaniens et les marnes albiennes-aptiennes, laissant au N l'axe de l'aire synclinale que jalonnent les affleurements oligocènes de Puget, du Collet de Giraud, de la Forêt du Villars et du Mont Tournairet. Il coule en contre-bas du plateau formé par le Crétacé supérieur, dans une vallée symétrique à la dépression creusée, au N de ces masses calcaires, par les affluents subséquents de la Roudoule et du Cians. C'est l'un des exemples les plus nets de vallées de bordure qui se présentent dans ce bassin. — On peut se demander si le Var de Touët fut dès le début en rapport avec la cuvette de Puget-Théniers. En aval de Puget, l'aire synclinale est extrêmement resserrée entre les plis périphériques du dôme de Barrot et l'anticlinal Mont Gourdan-Mont Vial, ici déversé vers le N. De plus, les bords de la cuvette tertiaire se redressent, comme aussi l'axe de l'aire synclinale qui s'élève vers le NE ¹. Peut-être y a-t-il eu capture de tributaires de cette dépression par des rivières coulant entre les anticlinaux du faisceau de la Vésubie inférieure.

1. BERTRAND, 3, coupes pl. IV fig. 8-12.

Nous avons admis que le Var primitif se composait de deux tronçons, le « Var de Guillaume » aboutissant à la dépression d'Annot, le « Var de Touët » se jetant dans le golfe où, durant le Pliocène, ses alluvions s'accumulèrent avec celles de la Tinée, de la Vésubie et de l'Estéron. Comment pouvons-nous nous représenter leur raccord ? Il a dû s'effectuer presque dès les origines du réseau actuel, car on imagine difficilement les eaux du Var supérieur remplissant la cuvette d'Annot sans la faire déborder. Or, si l'on trace une ligne d'Entrevaux vers le NW, on joint une série de points relativement bas selon lesquels le Var de Guillaume a pu être attiré vers le SE. Au SE de l'anticlinal d'Enriez se trouve la cuvette d'Agnère, puis celle de Puget-Théniers, plus profonde que celle d'Annot puisque, vers le centre de la dépression, nous y voyons à 440 m. seulement le contact de l'Oligocène avec les marnes à *Serpula spirulæa*, alors que ce contact est à plus de 800 m. entre Annot et Braux. Les cuvettes d'Agnère et de Puget sont séparées, il est vrai, par un anticlinal qui redresse jusqu'à 1386 m. les calcaires barrémiens. Mais ce pli s'abaisse très rapidement vers le hameau du Plan par un plongement périclinal de ces calcaires ¹. Le Var a donc pu le franchir en un endroit particulièrement favorable, comme ces rivières savoyardes et dauphinoises qui profitent des ensemlements des axes des plis alpins ². S'il est impossible d'indiquer avec certitude les phases de son travail, tout se passe comme si la cuvette de Puget avait attiré les eaux de celle d'Agnère, et comme si, un point bas ayant été déterminé au pont Noir, celle-ci avait joué le même rôle par rapport à la dépression de Castellet-Annot ³. Que le Var, en aval de Sausses, soit la conquête d'une rivière qui se jetait dans la dépression d'Agnère, c'est une hypothèse invérifiable, mais qui s'impose presque irrésistiblement quand on arrive du pont Noir au pont de Gueydan. Il y a là un de ces coudes à angle droit qui semblent l'indice d'une capture, même quand les alluvions anciennes

1. BERTRAND, p. 175.

2. LUGEON, 22.

3. L'importance du rôle joué par la dépression de Puget-Théniers dans la formation du réseau hydrographique a été indiquée par M. BARRÉ. « L'aire de dépression du Var moyen a certainement fait appel par rapport aux cours du Var supérieur, du Cians et de la Tinée ». (1, p. 220).

manquent pour faire la preuve. A Enriez, nouveau coude, encore très accentué : le fleuve tourne brusquement du SW vers le S. Un torrent qui aboutissait au pont de Gueydan n'aurait-il pas poussé sa tête jusqu'au Var de Guillaumes, qui s'était peut-être creusé une « vallée de bordure » sur les pentes qui se relevaient de la cuvette de Castellet vers l'éperon SW du dôme de Barrot ? On pourrait expliquer de même le raccord du système de la Vaïre par l'intermédiaire de cette vallée qui traverse de biais le Crétacé de l'anticlinal d'Enriez, entre les deux falaises nummulitiques qui bordent les cavités synclinales.

Le plus occidental des affluents du Var de Touët, la Chalcagne, draine cette extrémité de la cuvette de Puget qui se termine par un remarquable relèvement périclinal. Elle s'y est encaissée, grâce à la faible altitude du fleuve à Entrevaux (473 m.), jusqu'à s'entailler en cluses dans le Sénonien et le Turonien, au dessous des tables si résistantes du calcaire nummulitique. Son cours supérieur s'est établi en vallée de bordure. Entre le gradin formé par le Crétacé supérieur, qui atteint 1542 m. au Pic de Chabran, et l'anticlinal du Mont Gourdan, une dépression semi-circulaire, creusée à 500 m. de profondeur dans le Cénomanién et les marnes noires, dessine les contours de la cuvette ; elle se continue du bassin de la Chalcagne dans celui de la Bernarde au-delà d'un seuil insignifiant.

En aval de la Chalcagne et de la Roudoule, le Cians mérite l'attention par la singularité de son tracé. Né sur le bord du grand pli couché qui limite l'aire anticlinale du Mercantour, il traverse de part en part le dôme de Barrot en s'infléchissant d'abord vers le SW, puis vers le SE ; arrivé au centre de la dépression de Puget, il reprend jusqu'au Var la direction du SW. Comment s'explique cette surprenante traversée du dôme permien ? Après le recul de la mer oligocène, une rivière serait-elle descendue du Mercantour vers le S sur des sédiments encore presque horizontaux, et, lors des mouvements orogéniques qui les bosselèrent, aurait-elle réussi à se creuser un chenal dans le dôme au fur et à mesure que celui-ci se dressait ? Rien ne permet d'affirmer, il est vrai, que les mers tertiaires aient occupé son emplacement ; certainement surélevé après le Sénonien, il n'avait peut-être pas été complètement arasé lors du retour de

la mer nummulitique ¹. Il nous faut donc chercher une hypothèse qui ne présuppose pas son immersion.

Celle qui se présente d'abord à l'esprit explique le tracé du Cians par une simple capture. Au SE du dôme, une rivière serait descendue, perpendiculairement aux courbes de niveau, vers cette région particulièrement déprimée de l'aire synclinale qui s'étend vers Thiéry. Elle aurait poussé sa tête vers le N, à la rencontre d'un ruisseau qui, profitant d'une faille NE-SW (2 km. en aval de Beuil), dévalait sur le versant septentrional; la soudure se serait faite entre ces deux tronçons. Mais on ne comprend guère dans cette hypothèse l'extrême activité déployée par ce tronçon méridional qui serait parvenu à percer de part en part un dôme large de 12 km. A l'endroit où il l'attaque, la bordure du dôme a été très étirée; le versant qui regarde Rigaud se trouve très réduit en étendue, et par suite la rivière qui le drainait rassemblait trop peu d'eau pour être bien puissante. De plus, le Cians, du voisinage de la Tête des Caires à son confluent, présente trop de sinuosités pour qu'on puisse voir en lui une rivière conséquente née dès l'origine du réseau hydrographique. Près de Pradastie et de Rigaud, il semble formé par la réunion de vallées subséquentes dont il prend la direction un moment pour s'échapper ensuite par des cluses. Plusieurs coudes brusques paraissent dénoter des captures. Il semble même qu'il faille chercher la continuation du Cians inférieur dans le vallon de Colétraï qui le prolonge vers le NE; la rivière qui le rejoint près de Nauna Sottrana n'aurait été qu'un tributaire, et non le cours d'eau originel. Si nous croyons que la percée du dôme s'est faite à la faveur de captures, il nous faut donc modifier notre première hypothèse.

Remarquons que, dans leur traversée du massif permien, le Cians et le Var décrivent deux courbes absolument symétriques, sauf que la convexité de ces courbes est tournée en sens inverse. Nous sommes conduit à chercher si l'explication proposée pour le Var ne vaut pas pour le Cians. Le Cians ne serait-il pas aussi une « vallée de bordure », formée sur le côté d'une vallée conséquente et approfondie plus vite que celle-ci ? Nous pouvons

1. BERTRAND, p. 165.

deviner la position de cette vallée conséquente. Les dômes de Barrot et du Mercantour laissent entre eux une dépression tectonique alignée NW-SE ; au S des environs de Roubion, où l'empilement des plis périphériques créait une saillie, un synclinal assez large va de la Tête du Pommier vers le Mont d'Illonse 1. Il est possible qu'une rivière l'ait suivi, pour passer ensuite par la région déprimée entre le col de la Sinna et la chapelle de Saint-Pons, où l'on a établi sans peine un chemin de grande communication ; le vallon de Colétraï et le bas Cians représenteraient son cours inférieur. L'ensemble de son tracé eut reproduit la courbure du dôme, comme aujourd'hui celui des vallons de Villette et de la Grave. Ses affluents de droite seraient descendus du massif permien ; parmi leurs tributaires, quelques-uns se seraient creusés des vallées subséquentes sur les flancs du dôme. Imaginons deux d'entre eux sur l'emplacement du Cians actuel, dirigés, le plus septentrional, du SW au NE, et le plus méridional, du NW au SE (c'est à peu près la direction de failles voisines). Pour les mêmes raisons que le Var de Guillaumes, ils purent creuser plus vite leur thalweg que la vallée maîtresse logée dans le synclinal ; le plus méridional captura le plus septentrional parce qu'il confluaient plus bas. Puis il fut capturé à son tour. Un affluent du vallon de Colétraï, reculant sa tête vers le NW, franchit les crêtes périphériques voisines du dôme, s'annexa ou développa les vallées subséquentes établies dans les affleurements de roches tendres (vallons de Rigaud, de Ciana-vela, de la Grave). Puis il attaqua le massif permien ; là, il rencontra le cours d'eau qui s'y était formé et, son niveau de base étant plus bas, il le captura. Cette série de captures explique les multiples déviations qu'a subies le thalweg du Cians, et la symétrie de sa courbure, dans l'intérieur du dôme, avec celle du Var. La traversée du dôme, qui restait peu intelligible dans l'hypothèse de la capture simple, se comprend si on admet que le cours actuel y a été préparé par plusieurs vallées dont les plus élevées devinrent tributaires des plus basses. Tout conjectural que soit ce processus, il semble le seul qui rende compte de l'ensemble des faits observés.

1. BERTRAND, p. 163.



Le système hydrographique du Var supérieur nous apparaît comme extrêmement composite. La complication de la surface structurale originelle a forcé les rivières à chercher longtemps leur voie ; pour plusieurs, le sens de l'écoulement, la position définitive du thalweg n'ont été fixés qu'assez récemment. Ce fut seulement après bien des vicissitudes, difficiles à préciser dans un pays aussi ravagé par les torrents, que le « Var de Touët » captura des rivières d'abord indépendantes. D'où vient qu'il put jouer ce rôle ? Le principal élément de sa puissance fut sûrement la disposition du golfe aujourd'hui comblé par les alluvions pliocènes. Grâce à cette baie qui s'insinuait au moins jusqu'à Levens, le niveau de base était reporté assez loin dans l'intérieur des terres, près de hautes montagnes ; les rivières qui y aboutissaient, le Var en particulier, eurent donc une pente très forte. Très travailleuses, elles étaient bien armées pour la conquête de rivières plus faibles : ce furent les mêmes conditions, l'avancée de la mer plaisancienne jusqu'à Givors, qui firent la force du Rhône et lui permirent de se constituer un réseau si important. Plus éloignés de la mer que le Var de Touët, les tributaires de la Durance purent approfondir moins vite leur lit, d'autant plus qu'ils avaient à traverser les chaînons subalpins et d'épaisses masses calcaires (Plan de Canjuers). Par suite certaines dépressions, comme celle d'Annot, qui auraient pu trouver leur écoulement aussi bien vers l'Ouest que vers l'Est, furent annexées par le Var de Touët. En outre, celui-ci était favorisé par la présence de cuvettes synclinales, celles de Puget-Théniers, d'Agnère, d'Annot, de Rouaine, qui firent appel l'une par rapport à l'autre ; elles facilitèrent le creusement en lui fournissant une suite de niveaux de base temporaires à des altitudes assez faibles. C'est grâce à elles, et grâce à l'abaissement de l'anticlinal barrémien voisin du Plan d'Entrevaux, que le Var de Touët put capturer le Var de Guillaumes ; de là vient cette brusque déviation vers l'Est au pont de Gueydan, qui paraît d'abord l'un des accidents les plus singuliers du tracé actuel. C'est ainsi, semble-t-il, que le Var de Touët créa l'unité du réseau fluvial en amont de la Mescla.

CHAPITRE V

Les vallées quaternaires

L'activité de l'érosion torrentielle a oblitéré dans presque toute notre région les traces du modelé glaciaire. Elles sont pourtant reconnaissables près de la « Source du Var ». Si l'on remonte le vallon du Colombier qui s'enfonce dans les parois gréseuses de la cuvette de Sanguinière, on remarque son évasement, la forme en U du profil transversal qui contraste avec l'étroitesse des ravins entaillés dans les mêmes roches au N d'Annot. Le ruisseau coule souvent à une dizaine de mètres en contre-bas de l'ancien lit, aujourd'hui encombré d'éboulis, mais originairement très plat. Qu'ils aient été recouverts par ces éboulis ou entraînés par les eaux courantes, les cailloux striés sont très rares. Leur absence ne permet point de dater avec certitude de l'époque glaciaire une série de crêtes concentriques situées près du confluent des ruisseaux du Colombier et de la Cayolle ; toutefois ces bourrelets, dont la convexité est tournée vers l'aval, semblent bien représenter des moraines frontales, correspondant aux phases successives du recul du glacier. — Un peu après la Source, le Var tourne à angle droit pour franchir une croupe, haute de 20 m. environ, qui barre de biais toute la vallée : c'est sans doute un anticlinal laissé en saillie au fond du lit du glacier ; dans l'épais placage alluvial qui surmonte ce ressaut, on trouve d'ailleurs en abondance des galets sénoniens nettement striés. En aval des dépôts fluvio-glaciaires, très réduits en étendue, que la carte géologique indique au S d'Estenc, les alluvions du même âge sont assez difficiles à discerner. Cependant, il semble qu'on puisse leur rapporter une suite de terrasses que traverse la route d'Entraunes à Saint-Martin, particulièrement vers le point coté 1072. De très gros blocs de grès tertiaire, arrondis, sont entremêlés d'un cailloutis aux angles assez émoussés, et d'une

boue noirâtre. Ces terrasses, que la présence de l'Oligocène suffit à distinguer des apports des torrents latéraux, contiennent parfois des rocs calcaires que sillonnent de longues stries. Elles disparaissent à un kilomètre en amont de Saint-Martin ; mais le long épaulement NW-SE, haut de 30 à 40 m., sur lequel se dresse le village, (phot. V) a été reconnu par M. Penck pour une partie de la moraine terminale accumulée par le glacier du Var. Il a aussi signalé des amas de cailloux striés près de Guillaumes, dans l'angle compris entre le Var et le Tuébi : ce seraient les vestiges d'une autre moraine frontale formée lors d'une glaciation antérieure ¹. Tandis que la moraine de Saint-Martin est au niveau du fleuve, celle de Guillaumes repose sur un socle élevé de 150 m. au-dessus de la vallée. Ainsi, entre les deux invasions glaciaires dont elles témoignent, le Var avait eu le temps d'affouiller son lit jusqu'à une cote égale, sinon inférieure, à l'altitude actuelle de ses alluvions. Cette intensité de l'érosion n'a rien que de très compréhensible si l'on admet, avec M. Boule ², qu'aux périodes interglaciaires ont correspondu les mouvements négatifs des mers pliocènes et pleistocènes.

Ce creusement, déterminé par l'abaissement du niveau de la Méditerranée et peut-être par un relèvement concomitant de la zone alpine, ne s'est point poursuivi d'une façon continue. Il s'est interrompu pendant de longues périodes, durant lesquelles le Var déposait des alluvions qui constituent aujourd'hui les terrasses de ses bords. Ces terrasses se présentent rarement sur des méplats qui aient pu les conserver intactes ; le plus souvent on les trouve accolées à des versants fortement inclinés où il est difficile de discerner leurs relations de niveau, car les dépôts supérieurs ont maintes fois été entraînés par les éboulements et les eaux sauvages. D'ailleurs, ils ont été si réduits par les érosions qu'ils ne jouent presque toujours qu'un rôle très subordonné dans la topographie ; ils n'ont guère qu'un intérêt historique.

La première terrasse fluviale que l'on remarque en descendant le Var est située à 1200 m. en aval de Villeneuve-d'Entraunes,

1. PENCK, 28, p. 735.

2. BOULE, 6, p. 287.

à 900 m. d'altitude. Les strates des marnes oxfordiennes-calloviennes ont été arasées à 15 m. au dessus du thalweg ; elles supportent un lit, épais d'environ 2 m., de galets dont plusieurs ont 0^m,60 de long. La plupart viennent des calcaires tithoniques ou des grès d'Annot. Large de 20 à 40 m. le long du fleuve, cette terrasse est recouverte en partie par des éboulis, par ces gros blocs qui attestent le recul des escarpements tithoniques au dessus des marnes du Jurassique moyen.

Si l'on va de Châteauneuf à Cloudoyon, au confluent de la Barlatte, on voit, sur l'un des derniers lacets que décrit le chemin, de petits fragments anguleux de grès d'Annot, formés par la corrosion de la partie superficielle d'un dépôt alluvial où le Tithonique est encore mêlé à l'Oligocène. Cette terrasse, très restreinte, repose sur les calcaires sinémuriens, redressés à 40°, à 925 m. d'altitude, soit à 80 m. au dessus du Var actuel.

A 500 m. en amont et en aval de Guillaumes, puis au pont des Roberts, on découvre sur les talus de la route nationale une suite de terrasses qui, à 8 m. au-dessus du fleuve, présentent toutes la même constitution : de gros galets de calcaire et de grès remplissent les interstices laissés entre des blocs longs de 0^m,80 à 1 m. Ce sont les mêmes matériaux et de même gros-seur que dans la terrasse de Villeneuve, mais ils sont ici à 8 m. au lieu de 15 m. A l'époque où ils se sont déposés, le Var supérieur avait donc, entre Villeneuve et le pont des Roberts, une pente de 14,4 pour 1000, sensiblement supérieure à la pente actuelle (13,6).

Sur la rive droite du Tuébi, à 1 km. de Guillaumes, d'énormes éboulis contiennent des galets de grès d'Annot, le plus souvent grands de 0^m,20 à 0^m,30. On en voit jusqu'à 40 ou 50 m. du thalweg, mais il est impossible de déterminer leur contact inférieur sur ces cargneules et ces gypses creusés d'entonnoirs et de ravins. C'est, sans doute, la même formation que l'on revoit en amont de Péone, sur la route du col de Crous, et sur laquelle sont bâtis les hameaux d'Alliège et de la Bastide. Les grès oligocènes y dominent encore, tandis qu'on ne trouve que des roches calcaires, en fragments beaucoup plus menus, dans le lit actuel du Tuébi. Ces alluvions anciennes rappellent l'époque où la carapace tertiaire, aujourd'hui réduite à la Crête de Rognone



III. — LA VALLÉE DU VAR
VUE DE LA ROUTE DE VILLENEUVE A CHATEAUNEUF-D'ENTRAUNES.
Au premier plan, les marnes noires jurassiques.



IV. — CRÊTES VOISINES DE LA MESCLA.

et à la Tête de Merich, recouvrait encore une grande partie du bassin.

Une série de terrasses s'étagent à l'entrée des gorges de Daluis, vers l'endroit où une petite faille fait buter les dolomies du Trias inférieur contre les schistes permien. La première, composée de grès d'Annot et de calcaire tithonique, est traversée par la route à la cote 784, à 40 m. au-dessus du thalweg. En marchant vers le pont de Gueydan, on constate, à 700 m. plus loin, que des galets de même nature dévalent sur le versant septentrional du vallon du Cantet, depuis la base d'une seconde terrasse (altitude 830 m. ; 94 m. au-dessus du fleuve). Si l'on suit le sentier des cabanes de vigneron au pont des Roberts, on découvre une troisième presque en face du vallon de Tirabol. A la base d'une paroi de grès triasique, les schistes rouges portent un conglomérat où des galets assez petits sont réunis dans une pâte jaunâtre avec des blocs de grès longs de 0^m,80 ; à 15 ou 20 m. de hauteur, ils sont recouverts d'éboulis triasiques qui, cimentés par le carbonate de chaux des eaux d'infiltration, forment une brèche noire extrêmement dure (altitude 880 m. ; 136 m. au-dessus du fleuve). En montant vers le Vieux Sauze, on ne trouve plus de galets, mais seulement de minces plaquettes calcaires et des éboulis ; par contre, si on redescend vers le pont des Roberts, on revoit, empâtés dans un conglomérat de cailloux noirâtres, des blocs de grès dont plusieurs ont un mètre de long et dont un mesure 5 m. de long sur 3 m. de large et 1^m,50 de haut. Évidemment ces masses énormes n'ont pu être entraînées très loin de la falaise oligocène d'où elles sont tombées ; mais leurs contours arrondis comme leur présence au milieu de galets typiques prouvent qu'elles ont été roulées dans les eaux du Var. Nous sommes donc ici sur une quatrième terrasse, la plus haute qu'on découvre en cette région (altitude 900 m. ; 156 m. au-dessus du fleuve). C'est un témoin de l'époque où le Var coulait encore entre les berges ébouleuses du Trias et où il commençait à peine, en aval du vallon du Cantet, à creuser les cluses de Daluis dans les schistes permien.

Au delà de ces gorges et des alluvions mêlées d'éboulis de la Salette, commence une suite de terrasses qui se maintient à une hauteur de 15 à 20 m. environ au-dessus du thalweg, de 626

à 560 m. Entre celles que la carte géologique figure dans la traversée du Hauterivien et près d'Enriez, on en trouve deux autres, de même date et de même composition, sur les gypses cénomaniens et au SE de Castellet-les-Sausses (572 m.). La coupe de cette dernière est particulièrement nette. Sur les strates sénoniennes reposent : 1° des blocs de 0^m,20 à 0^m,50 ; 2° un lit haut d'un mètre de petits galets ; 3° 0^m,50 de sables très calcaires ; 4° une couche noirâtre, d'apparence tourbeuse, épaisse de 0^m,05 ; 5° enfin 3 m. de galets et de sables qui, recouverts par des éboulis calcaires, montrent qu'après une époque de calme, caractérisée par le dépôt d'éléments très fins, le Var avait recommencé à porter des matériaux plus lourds. — Dans les galets de tous les niveaux on distingue de ces cailloux permien qui nous serviront désormais à discerner les anciens cours du Var.

Ils se rencontrent par exemple dans un lit de galets, de 0^m,20 à 0^m,30 à la base, de 0^m,05 à 0^m,10 vers le sommet, qui surmonte, peu après le pont Noir, les assises sénoniennes redressées jusqu'à la verticale, et qu'on revoit encore sous l'épais placage d'éboulis cultivé par le hameau du Plan. La base est à la côte 512, soit à 7 ou 8 m. seulement du thalweg. C'est le seul dépôt fluviatile que nous connaissions à une altitude relative aussi basse depuis les cluses de Daluis jusqu'à celles de la Mescla. Peut-être ne rappelle-t-il qu'un épisode tout local dans la vie du fleuve ; peut-être celui-ci, avant de se frayer un passage dans la barre de calcaire nummulitique qu'il heurte à Entrevaux, s'est-il maintenu en amont à un niveau assez élevé et a-t-il remblayé son lit dans les marnes infracrétacées et cénomaniennes.

D'Entrevaux à Villars se présentent des terrasses nombreuses, mais d'altitudes très diverses. On peut toutefois suivre une série assez continue entre 20 et 25 m. au-dessus du fleuve : 1° à Entrevaux, dont les maisons se dressent sur un socle rocheux contourné et assez profondément entaillé par le Var actuel (490 m.) ; — 2° à Ville-Passon, au-dessus de la route nationale ; — 3° à 300 m. en aval du pont de Puget-Théniers sur la rive gauche, et approximativement à la même distance, sur la rive droite, à la montée du col de Saint-Raphaël ; — 4° depuis le confluent du Cians jusqu'à celui de l'Espagnola au S de Villars. Dans cette dernière section, les alluvions anciennes s'étalent largement sur

la rive gauche jusqu'au pied des escarpements turoniens dont les éboulis les recouvrent en partie. Assez fertiles là où les galets ont été effrités et mêlés à des fragments calcaires, elles portent les champs de blé, les vignes, les oliviers de Touët, de Villars et de divers hameaux dont l'un, le Plan Souteiran ¹ (inférieur), révèle par son nom le rôle topographique de ces terrasses (phot. VI). Entre le Cians et Touët on les voit reposer sur les assises alternativement calcaires et marneuses du Cénomanien, qui plonge vers le N avec des ondulations vers l'W et vers l'E. Sur une épaisseur de 8 m. aucune stratification n'apparaît; des galets de 0^m,10 originaires du Permien, du Jurassique et du Crétacé, de l'Oligocène sont mêlés à tous les niveaux avec des blocs longs de 0^m,80. La base est creusée de cavités forées par les tourbillons; sa pente approche parfois de 10 à 15 pour 100 et s'affaiblit ensuite. Le profil longitudinal comportait donc une suite de rapides et de paliers, et le Var était soumis à un régime violent.

Au-dessus de cette première ligne de terrasses, M. Penck a reconnu plusieurs gisements depuis Entrevaux jusqu'aux environs de Puget-Théniers ². En face de la vieille forteresse d'Entrevaux, il a étudié, sur une plate-forme rocheuse de la rive droite, un amas de conglomérats à l'altitude 560; puis un dépôt absolument semblable sur la même rive, un peu en amont de Puget, entre 500 et 530 m., soit à 100 m. au-dessus du fleuve. Entre ces deux points, il vit près de la ferme de Glandève un méplat rocheux parsemé de quelques galets calcaires (altitude absolue : 650 m.; altitude relative : 205 m.). Enfin il indiqua sur la rive droite, en aval de Puget, deux terrasses « dont la plus haute semble correspondre à la terrasse supérieure d'Entrevaux, tandis que la plus basse est à un niveau supérieur à celui où s'est établie la ville et représente par suite un terme intermédiaire. » En effet, si l'on suit le sentier de l'hôpital de Puget à Breuil, 1^o on trouve à 440 m., soit à 55 m. au dessus du Var, la base d'une terrasse haute de 10 à 15 m., dont les bancs les plus élevés sont cimentés en un poudingue très compact. C'est bien l'échelon

1. Et non Souterrain comme porte la carte de l'État-major. Souteiran, Soutran ou Sottrana s'oppose fréquemment à Soubeiran, Soubran ou Sobrana (supérieur) pour discerner deux hameaux de même nom.

2. PENCK, 28, p. 737.

intermédiaire entre les deux terrasses d'Entrevaux, celle de 490 et celle de 560 m. Il semble qu'on puisse lui rapporter aussi les alluvions laissées par le fleuve un peu en aval, sur les gypses cénomaniens de la rive gauche, à l'altitude 425; en effet, les galets de faible dimension prédominent dans l'un comme dans l'autre de ces dépôts.— 2° En continuant à monter vers Breuil, on voit une nouvelle terrasse reposer sur le Cénomaniens vers l'altitude 480, soit à 100 m. au-dessus du thalweg. Elle correspond à la terrasse supérieure d'Entrevaux comme l'a supposé M. Penck.— Mais on ne trouve pas au-dessus de ce point la terrasse de 720 m. dont il a conjecturé l'existence. La carte géologique étend bien la notation a¹ à tout le plateau de Breuil, mais les courbes de niveau de la carte topographique qui lui sert de fond donnent une représentation absolument inexacte du relief. Les champs du domaine de Breuil n'atteignent nulle part 720 m. Si l'on s'arrête au repère n° 75 de la route de La Penne à Puget-Théniers (portion de la ligne du nivellement l' a b 3 q 3), à 706 m. de hauteur, on domine de haut les bâtiments et les terres de cette ferme. Le plateau de Breuil ne paraît en saillie que parce qu'il est contourné à l'W comme à l'E par deux torrents. Sous les cailloux anguleux qu'y retourne la charrue, on ne ramasse pas de galets plus haut que 480 à 500 m., d'après des mesures barométriques prises à quelques hectomètres de distance des repères du nivellement. Nous ne pouvons donc admettre en ce point l'existence d'une terrasse qui s'élèverait à 340 m. au-dessus du thalweg actuel.

Au SE du confluent du Cians, la carte géologique indique par la notation a¹ A des dépôts presque entièrement recouverts par des apports torrentiels. La présence du grès d'Annot et des schistes permians dans les galets et les blocs, assez volumineux la base, prouve leur origine fluviale. Ils affleurent sur les marnes infracrétacées à 390 m. (60 m. au-dessus du fleuve).

C'est aux abords de Villars que l'on peut étudier la succession de terrasses la plus complète. On n'y compte pas moins de cinq niveaux : 1° Au domaine de l'Abbé, les terrassements de la route nationale ont découvert un lit de deux mètres de très gros galets parsemés de blocs qui cubent parfois un mètre (altitude absolue de la base : 260 m.; altitude relative : 25 m.). — 2° En montant depuis ce hameau jusqu'à la chapelle Saint-Claude, on voit au

sommet de l'escarpement formé par les étages résistants de l'Infracrétacé une couche, épaisse de 30 m., de galets calcaires longs de 0^m,05; de gros blocs de grès semblent avoir été apportés à ce niveau par un tributaire torrentiel du Var dont les alluvions sont mêlées d'éléments anguleux et peu roulés (altitude absolue, 290 m.; relative, 45 m.). — 3° Au-dessus du talus des marnes aptiennes et albiennes nous arrivons à des dépôts où les gros blocs se font rares, même à la partie inférieure; des galets de 0^m,05 de long, venus des schistes permians, des calcaires jurassiques ou crétacés, des grès tertiaires, ont été cimentés en un conglomérat très résistant (altitude : 350 et 105 m.) Cette formation est ici épaisse de 20 m.; s'étendant de la chapelle Saint-Claude à la chapelle Saint-Roch, elle constitue le soubassement du plateau sous la terre jaune, parsemée de petits cailloux anguleux, qui provient du ruissellement et de la décomposition des éboulis. — 4° et 5° Au SE du village, de l'autre côté du vallon de l'Espagnola, la carte géologique figure deux placages alluviaux. Bien qu'ils ravinent les assises cénomaniennes à des profondeurs assez variables, on peut assigner comme altitude moyenne à la base du plus méridional 390 m., soit 150 m. au-dessus du fleuve, et adopter les chiffres de 450 et 210 m. pour le plus éloigné du thalweg. Leur composition est à peu près la même. Les fragments permians sont très réduits; lors de la formation de ces terrasses comme aujourd'hui, la plupart étaient réduits en limon avant d'arriver près de Villars. Par contre, l'Espagnola avait apporté en telle quantité les grès oligocènes, arrachés au massif de la Pointe des Quatre-Cantons, qu'une flore nettement silicicole a pris possession du terrain. On est étonné de la grosseur de certains des blocs de grès; dans la terrasse inférieure, ils ont souvent 3 et 4 mc. et peuvent aller jusqu'à 32 mc.; dans l'autre, on les voit empilés par dix et par vingt comme dans les vallons voisins d'Annot. Il est probable, comme le pensait De Chambrun, que « cette grosseur exceptionnelle tient exclusivement au voisinage des points d'arrachement de masses pareilles... C'est par le petit ravin de l'Espagnola que ces masses sont arrivées. Elles sont le résultat d'un éboulement immense dans le voisinage. Une fois tombées dans le lit du Var, ses eaux, même diluviennes, n'ont

pu entraîner de pareilles masses » 1. Pourtant, même si l'on fait abstraction de ces blocs, les éléments constitutifs de ces terrasses sont en moyenne beaucoup plus volumineux que ceux des niveaux inférieurs. Lors de leur dépôt, le Var devait s'étendre largement entre Villars et Malaussène; la courbe hypsométrique de 400 m. s'écarte du fleuve que bordent des affleurements peu résistants (marnes infracrétacées et calcaires argileux du Cénomanién). Ses eaux pouvaient ainsi s'étaler, se calmer et laisser tomber leurs alluvions, avant la traversée des gorges de la Mescla où les courbes de 400 et de 500 m. suivent de très près le thalweg.—Trouverait-on à une altitude supérieure la trace de cours antérieurs du Var, suivis à l'époque où celui-ci n'avait pas encore été forcé par le mouvement négatif de la Méditerranée à entailler la plate-forme rocheuse où il zigzaguait jusqu'au golfe pliocène? La carte d'État-major pourrait le faire croire. Elle représente entre Villars et Utelle plusieurs barres dont le haut semble absolument plan et peut faire songer à une surface arasée par l'érosion fluviale. Il n'en est rien. Du haut du Picciarvet, par exemple, c'est un paysage extrêmement déchiqueté que l'on a sous les yeux. Les barres sont de hauteurs très diverses; elles sont creusées par des ensellements et surmontées de monticules; celle du Serse, haute de 1468 m. près du Mont Vial, n'a plus que 726 m. au SE de Malaussène. S'il a existé dans cette région des terrasses rocheuses, des fragments de la plaine littérale pliocène, l'érosion les a morcelés en crêtes aiguës, en « serres », sur lesquelles on ne trouve pas de galets fluviaux. Il n'y a ici aucune trace d'un passé aussi lointain, aucun témoin d'un cycle d'érosion pliocène (phot. IV).

Est-il possible d'établir une concordance chronologique entre les diverses terrasses que nous avons énumérées le long du fleuve? Il serait téméraire de l'essayer entre celles qui sont situées en amont et celles qui sont situées en aval des gorges de Daluis. Comme l'érosion a fait disparaître la partie supérieure de presque tous les dépôts étudiés, on ne pourrait comparer que les altitudes de leurs bases, c'est-à-dire des anciens thalwegs. Or, ceux-ci pouvaient présenter une rupture de pente à la traversée du dôme permien; avant de le franchir par une série de rapides plus ou

1. DE CHAMBRUN, 7, p. 45.

moins espacés, le fleuve pouvait s'élargir et déposer des galets sur un palier analogue à celui où le Var d'aujourd'hui s'étale entre le confluent de la Barlatte et le pont des Roberts près de Guillaumes. Dans ce cas, lorsqu'un mouvement positif ou un arrêt du mouvement négatif lui faisait remblayer son lit, la base des alluvions ne peut être figurée par une courbe continue, mais bien par une ligne brisée; rien n'indique, d'autre part, que cette ligne soit parallèle au profil longitudinal du fleuve actuel. Dès lors, on n'est pas en droit de rapprocher deux terrasses situées de part et d'autre d'un obstacle aussi important que le dôme de Barrot pour cette seule raison que leur base surplombe de la même hauteur les thalwegs actuels. Pour discerner les niveaux contemporains, il faudrait pouvoir les dater par la nature, la grosseur des éléments ou par des fossiles; or ceux-ci nous manquent et ceux-là ne diffèrent pas assez d'un étage à l'autre des terrasses de Villeneuve ou de Guillaumes pour qu'on puisse établir leur continuité avec les alluvions d'Entrevaux, à 20 km. de distance. — Il semble donc plus sûr de ne chercher la liaison que des dépôts échelonnés d'Entrevaux à la Mescla. Elle est assez nette. 1° On trouve une première série de terrasses à l'altitude relative de 20 à 30 m. Au moment de leur formation, le Var était un peu plus fort qu'aujourd'hui, car les galets sont un peu plus volumineux que ceux du lit actuel, et ils ont été abandonnés sur une suite de paliers et de rapides par une rivière dont les tourbillons ont laissé leur trace près de Touët-de-Beuil. 2° Peut-être est-il légitime d'attribuer à un même cours, supérieur à celui-ci d'environ 20 ou 30 m., les terrasses reconnues sur le sentier de Breuil (440 m.), sur les gypses du Gralet (425 m.), en face du confluent du Cians (390 m.) et sous la Chapelle-Saint-Claude (290 m.) : ce sont à peu près les mêmes éléments, assez fins en général, mais parsemés de blocs. Le régime du Var, dans cette partie, différerait peu alors de ce qu'il est aujourd'hui. 3° Il était plus calme lors du dépôt de la troisième série de terrasses qui, près de Puget et de Breuil comme à Villars, portent à 100 ou 105 m. au-dessus du fleuve des galets dont la longueur ne dépasse guère 0^m,05. 4° Par contre, il avait été beaucoup plus violent lorsqu'il roulait près de Villars les énormes grès de la terrasse de

150 m. et de la terrasse de 210 m. Ces observations peuvent être résumées par le tableau suivant :

Terrasses	Hauteur à Villars au-dessus du fleuve actuel	Rapport de la force du Var au moment de leur formation à sa force actuelle
1 ^e	25 m.	légèrement supérieure
2 ^e	45 m.	égale
3 ^e	105 m.	plus faible
4 ^e	150 m.	beaucoup plus grande
5 ^e	210 m.	id.

Il serait intéressant de rechercher si ces dépôts fluviatiles se raccordent aux terrasses signalées le long de la côte méditerranéenne par MM. Bertrand, Boule, Depéret et de Lamothe. Ce qui complique le problème, c'est que le mouvement de surélévation de la terre par rapport à la mer a été en s'accroissant vers l'intérieur. Ainsi la surface du delta pliocène est à 180 m. près du littoral et les galets de cet âge dépassent 550 m. près de Levens. Si cette pente de 3 p. 100 se continuait jusqu'à Villars, ils y atteignaient 970 m. On ne peut donc assigner la même date à la terrasse marine de 175-180 m. d'une part, et, d'autre part, soit à la terrasse fluviatile de 150 m., soit à celle de 210 m. On ne peut pas non plus rapprocher les dépôts de 45 m. de Villars et ceux de 55 ou 60 m. de la Méditerranée, que M. Depéret place dans le Sicilien ¹. Par contre, on est d'abord tenté de rapporter à la même époque la terrasse fluviatile de 25 m., si continue, et les dépôts reconnus à 25 ou 30 m. le long de la côte niçoise, à la presqu'île Saint-Hospice, par exemple. Le Var se serait encaissé dans la même mesure où la mer s'abaissait ; l'érosion aurait été ranimée par un mouvement négatif d'ensemble qui aurait surélevé également la côte et l'intérieur. Mais cette hypothèse implique que le profil d'équilibre actuel est parallèle au profil ancien ; or le fleuve roulait des matériaux plus gros quand il déposait la terrasse de 25 m. et sa pente semble avoir été plus forte qu'aujourd'hui ; par suite, une terrasse marine de 25 m. correspondrait à une terrasse voisine de Villars élevée, non de

1. DEPÉRET, 10, p. 1042.

25 m., mais de 30 ou 35 m. au-dessus du thalweg. Le raccord est donc difficile, sinon impossible, pour cette terrasse comme pour les précédentes.

La pente originelle de ces dépôts aurait-elle été troublée par des efforts orogéniques récents qui, en surélevant le continent, l'auraient gondolé? M. Penck incline à le croire pour la région comprise entre Puget et Villars :

« Si les terrasses supérieures de Villars correspondent aux « niveaux supérieurs de Puget-Théniers, on ne trouve qu'une « pente de 3 p. 1000, tandis que celles de Breuil sont plus élevées que les cailloutis de Glandève. On en conclurait d'autant « plus volontiers à une perturbation des rapports d'altitude que « la vallée du Var en aval de Puget manifeste une extrême jeunesse et a une pente extraordinairement forte de presque « 9 p. 1000, mesurée selon le thalweg » ¹.

Mais 1° les niveaux supérieurs de Villars, dont M. Penck ne fixe la hauteur que par la carte topographique, ne correspondent pas à la terrasse la plus élevée de Puget ; les éléments constitutifs ne sont pas comparables et une pente de 3 p. 1000 aurait été trop faible pour permettre au Var de rouler les gros blocs de grès que l'on trouve arrondis au milieu des dépôts de cet âge. — 2° L'existence de la terrasse supérieure de Breuil, à 720 m., que M. Penck n'a pu étudier sur place, semble des plus improbables. — 3° La « jeunesse » de la vallée du Var en aval de Puget ne s'explique pas nécessairement par un gondolement local. De Puget à Villars, le profil longitudinal, avec sa pente de 8,6 p. 1000, continue fort régulièrement la courbe tracée d'Entrevaux à Puget, dont la pente est de 10,7. Si le profil transversal est plus évasé dans les 4 ou 5 km. qui suivent Entrevaux, c'est que le Var y longe à peu près exactement l'axe de la cuvette tertiaire dont il a facilement érodé les marnes et les sables. En aval du confluent de la Roudoule, il quitte l'axe de l'aire synclinale pour se rapprocher de l'anticlinal du Mont Vial ; il devient assez encaissé parce qu'il est pris entre le rebord du plateau turonien et les escarpements de calcaires infracrétacés. Il n'y a rien là qui nécessite l'hypothèse d'un soulèvement local récent.

1. P. 738.

CHAPITRE VI

Les vallées actuelles

L'origine du Var doit être cherchée dans les torrents du Colombier et de Jallorgues. Ils naissent dans les éboulis des escarpements qui occupent la dépression tectonique de Sanguinière, au-dessous de cimes hautes de 2700 à 2930 m., absolument dénudées, d'un profil à la fois robuste et déchiqueté en tours, en aiguilles. On en désigne plusieurs sous le nom de « tête » ; d'autres, de « serre », mot qui signifie un sommet isolé et effilé. Ces torrents, auxquels se joint celui qui descend du col de la Cayolle, sont assez importants, même pour qui les voit au début de septembre, après une longue période de sécheresse comme celle de l'été de 1906. Leur volume est cependant doublé par le tribut de deux fontaines situées à la base d'une crête abrupte, Lou Serre de Camaion (2833 m.). Une première, à 2 km. au N d'Estenc, tarit parfois pendant l'été ; à la seconde, en aval, beaucoup plus considérable et régulière, est réservé le nom de « source du Var ». Leur apparition n'est point surprenante au pied de ces montagnes d'un grès traversé de nombreuses diaclases ainsi que les calcaires qui les supportent. Mais une légende attribue aux eaux de la source du Var une origine plus lointaine. Déjà en 1819, Risso croyait, avec les paysans, qu'elles viennent du lac d'Allos : « On a remarqué qu'une avalanche « précipitée dans ce lac en troubla tellement les eaux que la « fontaine où coule le Var en fut pendant tout ce temps troublée « et blanchâtre » ¹. Aujourd'hui encore, les habitants d'Estenc prétendent que si des avalanches ou des éboulements souillent

1. Risso, 66, I, p. 70. Description du lac d'Allos dans DELEBECQUE, 52, p. 36, 82, 123, 126, 132, 327 ; — ARNAUD, 44, p. 105 ; — MADER, 23, p. 167, 175, 177. Sur le déversement vers le Chadoulin, cf. KILIAN, 17, p. 362.

les eaux du lac, on voit se troubler les sources du Var. En fait, ce lac, le plus vaste des Alpes françaises au S du Bourget (50 ha. en eaux moyennes), a jadis épanché son trop plein à la fois vers le Var et vers le Verdon : à 35 m. au-dessus du niveau des hautes eaux s'amorce, sur chaque versant, un ravin aujourd'hui à sec. S'il n'y a plus d'écoulement superficiel, le lac possède encore un émissaire souterrain, dont on peut, après les longues sécheresses, discerner l'entonnoir dans les amas de blocs qui forment les talus du lac. Or cet émissaire se déverse, non dans le Var, mais dans la vallée du Chadoulin qui rejoint le Verdon à Allos. Les expériences des ingénieurs des Ponts-et-Chaussées ont prouvé que ses eaux franchissent l'anticlinal de calcaires nummulitiques qui borde le lac à l'Ouest ; elle n'ont rien de commun avec celles qui jaillissent dans la « source du Var ».

Près de cette source, la vallée est déjà large d'environ 800 m. Son fond, très plat, est couvert d'un épais placage alluvial dont la végétation vigoureuse, l'herbe fine, les mélèzes, les rigoles bruyantes rappellent les prairies des Alpes suisses. En amont, des pâtis plus secs et des champs s'étendent sur les cailloux roulés par les torrents de la Cayolle et de Sanguinière qui, en débouchant dans cette vallée plane, ont uni leurs dépôts en un immense cône de déjections. En aval, après des prairies très humides, au sol spongieux, le Var se heurte à la croupe sénonienne laissée en saillie par l'ancien glacier ; il dévie, puis la franchit par une gorge où il reçoit les eaux infiltrées dans les puissantes alluvions qui surmontent la voûte calcaire. Assez encaissé au-dessous d'Estenc, le Var rencontre au pont Saint-Roch les calcaires tithoniques dont les couches, fortement redressées, ont été disjointes par une faille presque à l'emplacement du thalweg. A leur contact avec les marnes noires, le fleuve s'abaisse brusquement par une cascade qui, à force d'éroder le Tithonique et de reculer, se trouve maintenant en amont, dans le Néocomien. Aidé de son affluent, le Bourdous, il a si activement évidé le bombement tectonique d'Entraunes qu'il y a inversion complète du relief ; de même, plus en aval, dans la région de Saint-Martin. Deux larges dépressions se sont ouvertes dans les marnes oxfordiennes, au-dessus desquelles les calcaires

lithoniques se dressent en une falaise continue. Peu d'escarpements dans le bassin du Var sont aussi effrayants que ces murailles roussâtres, presque verticales, qui surplombent de plusieurs centaines de mètres le fleuve en amont d'Entraunes ou sur la route de Saint-Martin, au point coté 1072. Et pourtant elles reculent sans cesse, soit que les marnes noires se délitent et fassent porter à faux leurs assises, soit que les eaux d'infiltration, élargissant leurs diaclases, les divisent en blocs instables. Souvent, en aval du pont Saint-Roch, par exemple, l'eau pénètre dans les débris néocomiens qui les surmontent et, si elle ne rencontre pas de fissures dans le calcaire jurassique, elle coule à sa surface et creuse dans les falaises des rigoles qui contribuent à les détruire ¹. Ainsi elles descendent de plus en plus bas sur les flancs des bombements d'Entraunes et de Saint-Martin en agrandissant d'autant les dépressions. Les rochers qui tombent à leur base couvrent d'un placage parfois très épais les marnes jurassiques, glissent sur elles si la pente est forte, et beaucoup d'entre eux sont entraînés vers le thalweg principal par les « laves » torrentielles. C'est cette masse d'énormes blocs, légèrement arrondis, engagés dans une boue noire, qui forme sur la rive gauche la berge abrupte du Var en amont d'Entraunes.

L'érosion l'a moins attaquée dans cette région et près de Saint-Martin qu'entre Villeneuve et Châteauneuf. Il est vrai que, sur la route de Châteauneuf, elle est assez épaisse près de Bante, l'un de ces hameaux, nombreux dans la montagne, qui profitent de la fertilité relative des éboulis. Mais, plus près du fleuve, le ruissellement en a fait disparaître tous les éléments meubles, et les blocs les plus lourds restent seuls au sommet des croupes marneuses, en attendant qu'ils dévalent dans le lit d'un torrent. Leur blancheur contraste violemment avec la couleur sombre des marnes jurassiques. Quand on remonte le Var, on découvre, après le pont de Paniès, un paysage d'une désolation infernale. A la droite du voyageur s'étirent de longues crêtes, d'un noir de suie, semblables à ces « terris » de mines où s'amoncellent

1. Ce niveau de sources au sommet du Tithonique suffit à expliquer les nombreuses cascades qui tombent du haut des escarpements surplombant le Var entre le pont Saint-Roch et Entraunes. Leur origine n'est point dans le surcreusement de la vallée principale par les glaciers.

les débris des schistes houillers. Nulle part dans le bassin du Var, pas même sur la Roudoule dans l'Aptien, on n'a encore vu de régions aussi atrocement ravinées, déchiquetées par autant de torrents en monticules aux arêtes aussi vives. Des versants entiers sont divisés en pans triangulaires, de dix mètres d'épaisseur, par des ruisseaux qui, lors des crues, paraissent rouler de l'encre. Nulle végétation d'ailleurs, sauf quelques touffes de Graminées qui parviennent à vivre sur ces terres chargées de sels magnésiens. Encore ne résistent-elles qu'au haut des crêtes. Pâs une ne s'aventure sur ces pentes où les couches marneuses s'écaillent, où il semble vraiment, selon l'expression des paysans, que « le soleil fait fondre la montagne » (phot. III).

Une ligne de hauteurs plus soutenue suit la rive droite du Var dans la vallée d'Entraunes, en aval de Saint-Martin. Au-dessus du talus des marnes jurassiques, parfois presque vertical, l'œil suit jusqu'à l'horizon la barre roussâtre des calcaires tithoniques. Moins formidable qu'au pont Saint-Roch, elle est comme ensevelie à sa base dans une masse d'éboulis boisés, et, grâce à cette protection, elle ne recule guère sur le versant oriental. Au delà de cette muraille, on gravit par une pente plus douce les sommets arrondis des calcaires néocomiens et barrémiens; puis, dans les marnes aptiennes, se creuse une dépression très continue, jalonnée par des mas et des hameaux depuis Prat d'Airaud, à l'W de Sauze, jusqu'à la route du col des Champs. Ensuite l'ascension reprend sur le Crétacé supérieur, de plus en plus pénible, jusqu'aux escarpements où les calcaires nummulitiques et les grès d'Annot profilent, à plus de 2700 m., leurs blancs sommets en dents de scie.

Quant au lit du Var, il s'est rapidement élargi après le confluent du Bourdous, jusqu'à atteindre 200 ou 300 m., presque autant qu'à Puget-Théniers. Mais il est plus encombré de dépôts torrentiels; les cônes de déjections, relativement rares dans la vallée moyenne, se multiplient et s'accroissent en amont de Guillaumes. Sans doute, le pays que l'on appelle parfois le Val d'Entraunes contraste heureusement avec les environs de Puget ou de Sausses par ses forêts plus vastes, par ses paysages verdoyants qui surprennent au sortir des rocailles de Guillaumes; et cette végétation protège le sol contre le ruissellement torrentiel.

Mais celui-ci est favorisé par l'étendue des affleurements argileux, qui remplacent les calcaires marneux, moins imperméables, de la région méridionale.

Après le pont de Paniès, la vallée se resserre dans la traversée des calcaires du Jurassique inférieur qui s'abaissent depuis Châteauneuf en une longue croupe jonchée de rocailles blanches. Puis les versants s'écartent à nouveau dans les assises relativement meubles du Trias et laissent entre eux, en aval de Guillaumes, une plaine large de 500 m., dont une partie est colmatée à l'abri de la digue qui supporte la route nationale. Leur profil, généralement lourd et trapu, se hérise parfois d'aiguilles dolomitiques, de pitons d'un jaune sale, de tours qui semblent répéter à l'infini la silhouette des ruines du château bâti par les comtes de Provence. Au-dessous de leurs escarpements s'amoncellent des amas d'éboulis, parfois si solidement cimentés par le calcaire des eaux d'infiltration que, sur la route de Péone par exemple, ces brèches se dressent en abrupts hauts de plus de 30 m. C'est dans le sol brûlant formé par ces rocailles où foisonnent les serpents qu'apparaît la vigne, au moment où les forêts et les pelouses se font plus rares, où la végétation devient plus clairsemée et plus xérophile. Rien n'annonce encore à Guillaumes les gais aspects et le charme alpestre du val d'Entraunes.

Au pont des Roberts, le Var se heurte aux quartzites triasiques dont la dureté détermine une cluse d'une étroitesse remarquable (10 m.) entre la plaine de Guillaumes et l'élargissement du fleuve dans les assises supérieures du Permien. Cet étage débute ici par une alternance de couches violacées et verdâtres d'une résistance assez variable, si bien que les versants assez déprimés de la vallée sont sillonnés de cannelures dans le sens du plongement des couches. Au-dessus, les quartzites triasiques dessinent sur la rive droite une barre continue, analogue à celle des calcaires nummulitiques, mais plus rigide et moins dentelée ; elle disparaît parfois sous les éboulis qui tombent des cagneules, divisées en terrasses ¹ et couvertes de vignobles, dont les produits et les

1. En patois niçois, des terrasses cultivées, ou, dans un sens plus restreint, l'espace labourable compris entre deux rangées de vignes, s'appellent *saucia* ou *solcia*, du latin *sulcus*, sillon. D'où sans doute le nom de Sauze, le village qui domine ces vignobles.

instruments de culture sont resserrés dans une multitude de caves creusées dans l'épaisseur des dolomies. Sur la rive gauche, la carapace qui recouvrait jadis le Permien a été découpée par un plus grand nombre de torrents (vallons de la Clua, de la Roua) ; aussi, vue de la route, la corniche gréseuse se présente moins régulière ; on la reconnaît cependant, même dans le lointain, à la teinte d'un blanc rosé et aux futaies qu'elle a conservées. — Le Permien devient de plus en plus compact à mesure que le Var attaque des couches plus profondes ; le lit se resserre jusqu'à 6 m. entre des falaises qui semblent monter presque d'un jet jusqu'à 400 ou 500 m. de hauteur. La cluse est si étroite et profonde qu'une légende, rapportée par Gioffredo d'après les conducteurs des bois de flottage, voulait que de la rivière on vît les étoiles en plein jour¹. Elle n'est cependant pas occupée entièrement par le torrent en basses eaux ; on peut la suivre l'été en sautant de l'une à l'autre de ces étroites plages où les galets permien, sans doute trop argileux, sont assez rares au milieu des débris des grès triasiques et oligocènes. Au niveau de la route nationale qui les franchit en tunnels longs de plusieurs centaines de mètres, les couches permien sont découpées par les diaclases en aiguilles, en tours, parfois penchées et presque instables quand les blocs qui s'y empilent sont les témoins d'assises fort inclinées.

Près de la Cime de Ciaugras, le Var sort du Permien ; immédiatement il s'étale dans les cagneules et les calcaires triasiques. Jusqu'au pont de Gueydan, sa vallée pourra se resserrer à la traversée des affleurements de calcaires résistants, par exemple de ceux du Jurassique inférieur qui portent, sur un piton si singulièrement isolé, les quelques maisons de Daluis² ; mais ces resserrements n'auront rien de comparable aux cluses précédentes. Ils sont séparés dans le Valanginien, les marnes aptiennes,

1. GIOFFREDO, 57, col. 38.

2. A un kilomètre WNW de la Salette, hameau de Daluis, s'ouvre dans les calcaires jurassiques la Grotte du Chat, dont les galeries, longues de 720 m., ont jadis été suivies par une rivière qui coule maintenant à une plus grande profondeur (GAVET, 15, 1900, p. 76).

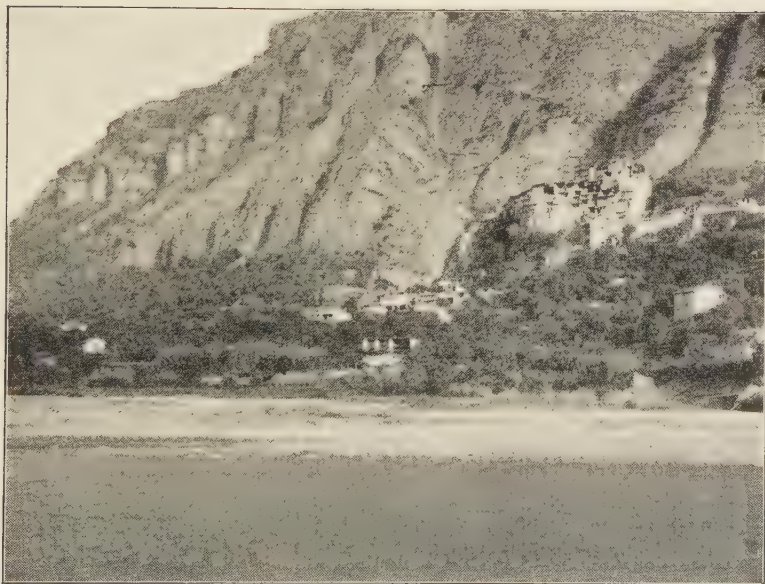
les gypses et les calcaires cénomaniens ¹ par des élargissements où les eaux vertes du fleuve divaguent entre des îles sans cesse remaniées par les crues. En somme, après une phase de creusement dans le massif permien, le Var dépose déjà en basses eaux entre des versants généralement aplatis. C'est ce que l'on observe même du pont de Gueydan en regardant vers le Nord, dans la traversée des croupes sénoniennes qui s'arrondissent parfois en forme de downs. Les torrents y sont rares, sauf ceux qui viennent, sur la rive droite, des marnes éocènes. Les « calanco », ces ravines rapides où s'engouffrent les avalanches et où l'on fait glisser les bois, ne précipitent dans le lit du fleuve que d'étroits cônes de déjections vite emportés par le courant.

Au coude si brusque du pont de Gueydan, le lit du Var s'élargit en une immense plaine de galets qu'on a commencé à colmater. Il y a ici un bassin creusé dans les couches très délita-
bles des marnes éocènes, semblable à celui qui s'étend d'Entre-
vaux aux abords de Puget-Théniers. Ces marnes s'inclinent
doucement vers le fleuve, encore protégées sur l'hubac par la forêt
de Chantebranne, à nu et plus ravinées sur l'adrech : opposition
fréquente dans toute notre région (phot. II). Elles sont plaquées
sur ces calcaires nummulitiques dont la muraille dentelée accuse,
comme par un trait de force, le rebord des cuvettes tectoniques
d'Agnère et d'Annot. Le Var les franchit au pont Noir en une
coupure symétrique à celle du pont de Gueydan et, comme elle,
en forme de V très aigu, incliné à 30° sur l'horizon. Un nouveau
bassin s'ouvre ensuite jusqu'à Entrevaux ; mais celui-ci est évidé
dans les calcaires cénomaniens et les marnes infracrétacées
d'un anticlinal. Ces couches supportent une masse considérable
d'éboulis qui constituent un « plan » : c'est la première fois que
nous voyons un aussi vaste espace offert à la culture, couvert
d'habitations dispersées aussi nombreuses. L'olivier, qui n'appar-
rait pas dans la vallée avant Daluis, prospère sur ces larges
terrasses au sol perméable et frais. Puis la vallée se resserre

1. En cette région, comme un peu en aval de Puget-Théniers, les calcaires cénomaniens ont été transformés en gypses sur la rive gauche du Var (L. BERTRAND, 3, p. 93 ; 5, p. 684). Peut-être sont-ce les sources issues de cette formation qui ont donné son nom au village de Sausses : *sausso* signifie en effet fontaine salée, ou fontaine déposant des matières colorées.



V. — SAINT-MARTIN-D'ENTRAUNES
sur un fragment de moraine frontale.



VI. — TOUËT-DE-BEUIL.
Au-dessous, terrasse de 25 m., recouverte par les éboulis de la falaise crétacée.

dans le Crétacé supérieur entre des taillis rabougris, et plus encore à la rencontre de cette nouvelle barre nummulitique qui porte sur l'un de ses rocs, à près de 200 m. au-dessus de la vallée, la minuscule forteresse d'Entrevaux ; la boucle du Var entoure d'un profond fossé cette bourgade et ses remparts d'un savoureux archaïsme.

Le Var s'élargit à nouveau dans les marnes de la cuvette de Puget-Théniers et dans ses sables oligocènes qui, par exception, ne sont pas consolidés en grès. Un syndicat de riverains a entrepris la conquête d'une partie de ces vastes plaines de galets, surtout sur la rive droite. Une digue parallèle au fleuve protège contre les crues — quand elles ne sont pas aussi fortes que celle de 1906 — l'espace réservé, divisé par des levées perpendiculaires ou « turcies » qui s'appuient aux versants. Digue et turcies sont percées d'ouvertures par où entrent et circulent les eaux limoneuses ; elles déposent dans chacun des compartiments leurs troubles sur lesquels apparaissent, dès la seconde année, diverses plantes aquatiques. A la fin de la quatrième, l'opération est achevée ; on voit de la route de vastes prairies, si rares en ces régions, et même des cultures. C'est vers l'extrémité orientale de ces colmatages que l'on signale le seul point où l'on sache, avec certitude, que le Var remblaie fortement et constamment son lit ; entre le pont de la Trinité et Puget, le fond s'est exhausé de 1^m,50 depuis dix ans. Ce comblement ne s'explique point par un affleurement de roche dure formant barrage et s'accusant dans le profil en long ; peut-être faut-il en chercher la cause dans les dépôts de la Roudoule ; peut-être aussi, simplement, dans les déblais jetés dans le fleuve par une usine ¹.

Le lit du Var, quelque peu rétréci à Puget dans les calcaires du Crétacé supérieur, garde ensuite une largeur de 300 à 400 m. jusqu'en aval de Villars. C'est qu'il s'est établi, le long de ce parcours, dans le Cénomanien et les marnes aptiennes. Une partie a pu être convertie en colmatages, malheureusement menacés par les masses de rochers apportés par les « laves » ou roulés par les eaux qui descendent des escarpements turoniens.

1. Nous devons ces renseignements à M. TROUCHE, ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Puget-Théniers.

Ce sont cependant ces débris, partout où les eaux ne les remanient plus, qui constituent avec les alluvions anciennes les parties les plus fertiles de ce pays. La vallée moyenne reste assombrie par les teintes sales du Cénomanien et des marnes infracrétacées, par la ruine des murailles qui s'élèvent vers Dina et vers le Collet de Giraud ; mais les abords de Puget, de Touët, de Villars présentent une végétation moins clairsemée que ceux d'Entrevaux et de Daluis. Si le cyprès reste rare, le figuier, le grenadier apparaissent dans les jardins ou même sur les éboulis. De vigoureux peupliers d'Italie se dressent le long des rigoles qui irriguent les belles prairies de Malaussène, dans ce bassin comblé par les torrents qui dévalent de la chaîne du mont Vial. Nulle part cependant l'on ne retrouve la gaité, la luxuriance de certains paysages provençaux ; la nature reste rude et rébarbative, et c'est vraiment un autre monde qui réjouit le regard à l'issue des tristes gorges de la Mescla ¹.

L'aspect des vallées de la Vaire et de ses affluents est tout différent selon qu'elles se sont creusées dans le Crétacé supérieur ou dans le Tertiaire. Dans le Crétacé, ce sont des cluses profondes, comme celle du Colomp en aval d'Aurent ² ; un sentier muletier, péniblement frayé, surplombe le ravin de 150 m. ; le Turonien est divisé en lits de 0^m,10 d'épaisseur, ployés et faillés à l'infini ; sur les plans de stratification, dans les diaclases, sont accrochés des touffes de buis, de lavande, des églantiers, des

1 Si la carte d'État-Major donne avec raison une assez grande largeur au lit du fleuve en aval de Malaussène, elle l'exagère cependant. La cluse se resserre jusqu'à 35 m. entre des parois de 200 à 400 m. de haut, parfois surplombantes ; des cavernes les entament comme ces Grottes de l'eau salée qui s'ouvrent dans les calcaires tithoniques à 100 m. en amont de la halte de la Mescla (Gaver, 15, 1900, p. 70).

2. Ce village, perdu à 1260 m. d'altitude au fond d'une cluse inaccessible l'hiver, a établi les huit ou dix maisons dont se compose *toute* la commune sur les flancs d'un bombement cénomanien dont les assises, plus marneuses que celles du Crétacé supérieur, pouvaient à la rigueur porter quelques champs. Il est dominé au NW par un promontoire qui se dresse d'un seul jet au-dessus d'une masse d'éboulis avec, sous une lumière crue, la silhouette d'un « gour » saharien. A l'W, dans le ravin auquel la carte donne le nom de Rolbuon, jaillit à plusieurs dizaines de mètres au-dessus du sol une de ces fortes sources que l'on découvre assez souvent dans les vallées du Crétacé supérieur. C'est ainsi que dans le lit du torrent qui descend du Grand Goyer naît, à l'E de Peyrescq, par 1460 m. environ, la « source de la Vaire ».

sarothamnes qui salissent de points noirs les flancs de ces lugubres montagnes. C'est un repos pour l'œil que la régularité, la netteté des lignes de la zone tertiaire, que la continuité de ses larges bancs gréseux. Nulle part ailleurs, dans la région que nous parcourons, on ne voit l'analogie de ses surfaces tabulaires, de ses formes rigides et soutenues se dressant au-dessus des molles ondulations des marnes bleues. Et c'est aussi une nouveauté que cette végétation drue et vigoureuse des grès d'Annot, dans ce bassin du Var où le sol est composé presque partout de calcaire et d'argile. Sur le sable, entre d'énormes quartiers de roche dont quelques-uns, dans la vallée de la Beïte, ont de 15 à 20 m. de longueur, prospèrent des futaies de chênes, de vieux châtaigniers sous lesquels vit la fougère-aigle, presque inconnue ailleurs ; plus haut croissent des bois de pins d'une fort belle venue. C'est ici l'un des rares refuges de l'arbre dans les rocailles des Basses-Alpes. Cette flore silicicole se retrouve sur les grès de Rouaine, où apparaissent quelques châtaigniers, quelques chênes têtards au milieu des peupliers et des noyers qui avoisinent les hameaux de la région marneuse.

Le Cians n'est pas moins remarquable par les formes du terrain de sa vallée supérieure que par le tracé de son thalweg. Né dans la chaîne du mont Mounier, il pénètre près de Beuil dans une région dont la topographie molle et arrondie surprend d'abord par son contraste avec la topographie si heurtée des environs de Guillaumes, — contraste qui s'explique par la différence de « l'altitude du point considéré au-dessus du niveau de base fourni par les vallées principales » ¹. En effet, les sommets triasiques voisins de Beuil dominant le Cians de 300 à 400 m. seulement, tandis qu'aux abords de Guillaumes ils surpassent de 1000 m. le niveau du Var. Aussi le Var, comme le Tuébi, ont fortement raviné leurs versants ; au contraire, à partir de Ciastellans, la route de Péone à Beuil longe des sommets peu attaqués par l'érosion régressive, couverts d'alpages et de forêts ; le nom de « tête » donné à plusieurs est significatif de l'aspect du relief sur le rebord septentrional du dôme de Barrot.

1. BERTRAND, 5. p. 694.

Il faut noter, toutefois, que le Cians coule à Beuil dans une vallée relativement encaissée; le thalweg est à 1350 m., tandis que le monticule sur le versant méridional duquel s'étagent les maisons de Beuil dépasse 1450 m. Or, le ravin qui passe au S du village débute à l'W par une large dépression en forme de fond de bateau; c'est seulement à 300 m. de distance du Cians qu'il se rétrécit pour descendre brusquement d'une cinquantaine de mètres. Au cirque qui le termine vers l'W s'adosse le rebord d'une autre dépression, très aplatie, dont le fond, plus élevé de 60 m., est couvert de prairies tourbeuses au bas des Launes ¹; un ruisseau y naît, qui s'encaisse tout d'un coup pour se jeter dans le vallon de la Ciallandre. On est d'abord tenté d'expliquer par l'action glaciaire les particularités de ces vallées, dont le profil transversal offre la forme d'un U; le ressaut dans le profil longitudinal près du confluent proviendrait de ce que les vallées du Cians et de la Ciallandre auraient été creusées plus profondément par les glaciers que celles des affluents secondaires. Mais on ne comprend point qu'il ne soit resté aucune trace de moraines dans cette région, qui ne connaît pas le déblaiement torrentiel si actif dans le reste du bassin; la pente de la dépression des Launes est si faible que des moraines, si elles avaient existé, s'y seraient sûrement conservées.

L'encaissement des ravins à leur extrémité inférieure, l'existence de « gradins de confluence » peuvent s'expliquer autrement que par l'hypothèse glaciaire : par le mouvement négatif de la Méditerranée. Si la descente du niveau de base provoqua un surcreusement général des vallées, les affluents secondaires ne furent point toujours assez forts pour approfondir leurs thalwegs avec la même rapidité que les rivières importantes : de là la formation de vallées suspendues, dont le profil longitudinal présente une rupture de pente près du confluent.

Reste à rendre raison de ces formes de cirque qu'affecte l'extrémité de certains vallons. Au N des Launes, on rencontre de curieuses dépressions circulaires ou elliptiques, en amphithéâtre très régulier, avec un rebord assez élevé. Notamment, en allant de la chapelle Sainte-Anne au mamelon de calcaires tithoniques

1. Le nom de ce hameau signifie d'ailleurs mare ou lagune.

qui se dresse au SW de la Tête du Garnier, on arrive, dans les affleurements du Jurassique inférieur, sur le bord d'une dépression longue de 200 m., dont le fond, absolument plat, contraste avec la raideur des parois, parfois élevées de plus de 50 m. Un ruisseau qui sourd dans les marnes noires débouche dans cette cavité sans issue apparente, où il prolonge son cône de déjections comme le ferait un oued dans le désert. Tous ces aspects évoquent invinciblement l'image d'une doline; et c'est par des affaissements du sol que semblent s'expliquer le plus facilement ces dépressions en amphithéâtre, dont quelques-unes seulement ont un écoulement régulier et font maintenant partie du réseau du Cians. Ces affaissements n'ont rien que de très naturel dans le Trias, dont les assises moyennes et supérieures, surtout les lentilles de gypse, peuvent être facilement dissoutes par les eaux souterraines; il s'y creuse des cavités dont le plafond est exposé à s'écrouler. A Saint-Brès, hameau situé à l'ESE de Guillaumes sur la route directe de Beuil, on voit des trous profonds de 5 à 10 m. qui se sont récemment creusés dans le Trias ¹. Il semble plus difficile d'expliquer le mécanisme de la formation des dolines dans le Jurassique inférieur, séparé du Trias par la masse du Lias. Pourtant nous savons qu'un affaissement de ce genre s'est produit dans des couches plus élevées encore. Au S de la Tête du Garnier, les marnes calloviennes et oxfordiennes conservent dans un bas-fond une flaque d'eau presque circulaire de 10 m. de diamètre: c'est ce qui reste du « lac de Beuil » ² qui avait encore, vers 1810, 50 à 60 pieds de profondeur. Une tentative infruc-

1. La végétation du sol effondré dans ces cavités peut se transformer en lignite; c'est sans doute ce qui explique que des paysans prétendent avoir exploité de la houille près de Saint-Brès.

2. Sur le lac de Beuil, cf. *Mémoire statistique*, an XI, 61, p. 15; FODERÉ, 55, I, p. 189; ROUX, 67, p. 496; DE CESSOLE, 48, p. 33. Les terrassements de 1789 rencontrèrent une ancienne galerie souterraine qui captait pour l'irrigation les eaux du lac et dont le souvenir était perdu. D'importants travaux d'aménagement avaient donc été entrepris dès le Moyen Age autour de ce village de Beuil qui eut jadis une importance surprenante pour une bourgade si isolée. Castrum romain, puis chef-lieu d'un comté qui fut l'un des principaux fiefs du comté de Nice, Beuil dut sans doute ce rôle à sa position qui lui permet de dominer les vallées du Var supérieur par Péone et Guillaumes, du Var moyen par le Cians, et de la Tinée par le ravin de Roubion.

tueuse faite en 1789 pour saigner ce lac afin d'irriguer les campagnes fut reprise en 1830: en s'écoulant, l'eau découvrit au fond du bassin un vaste dépôt tourbeux de sapins et de mélèzes qui avaient été enfouis sur place, debout, sans être déracinés. Cette circonstance et l'aspect des lieux confirment l'hypothèse d'un affaissement, et l'exemple du lac de Beuil montre que non seulement les affleurements triasiques, mais encore les affleurements jurassiques entre Péone et Beuil sont des régions de dolines.

Le Cians n'est encore à Beuil qu'une rivière insignifiante. Dans les étés très secs, comme celui de 1906, il est complètement tari jusqu'à une source qui jaillit dans son lit à 1500 m. en aval du village. La vallée s'encaisse entre les sommets arrondis et verdoyants du Trias qui toutefois, sur les bords du fleuve, se profile en aiguilles. Les dolomies sont cependant moins déchiquetées que vers Guillaumes et Péone; la végétation est plus drue; les forêts ont été moins sauvagement exploitées; des mélèzes, des pins se dressent encore sur ces roches ruiniformes et les préservent contre une décomposition complète. Après une faille qui amène une rupture et un décrochement dans la barre des quartzites triasiques, la rivière pénètre dans les schistes permien. Immédiatement le creusement reprend une intensité qu'il avait perdue près de Beuil. Le thalweg descend dans la traversée du massif primaire de 1260 à 570 m., soit une différence de niveau de 690 m. en 7 km., 5, et une pente de 9,2 p. 100. Cette pente si forte n'est d'ailleurs pas uniforme. Elle est divisée en une série de biefs, séparés par des rapides et des cascades dont certains ont de 5 à 8 m. de haut. Ces chutes reculent continuellement; en amont l'eau s'engouffre dans les diaclases jusqu'à la rencontre d'un plan de stratification; elle augmente l'intervalle qui sépare l'assise supérieure et l'assise inférieure, évide la base du bloc tabulaire qui termine le bief supérieur; le bloc penche, tombe et ses débris forment parfois en avant de la nouvelle cascade un chaos de roches analogue à celui du Huelgoat en Bretagne: l'eau disparaît presque totalement. Vers le centre du dôme, affleurent les couches inférieures du Permien, plus compactes et moins finement litées. Le creusement ne s'y poursuit plus uniquement en s'aidant des fissures et des plans de stratification, mais aussi par

l'œuvre des tourbillons (phot. I). Non seulement une suite de marmites de géants se voient dans le lit actuel, mais les berges conservent jusqu'à 20 m. de hauteur les traces de leur travail passé; des arêtes encore vives indiquent les contours d'entonnoirs étagés, hauts de 6 m. et larges de 3 à 4 suivant leur diamètre maximum. Le phénomène est aussi net que dans les fameuses gorges de l'Aar; la vallée est d'ailleurs plus profonde encore et aussi resserrée; en plusieurs points, on a dû percer des tunnels pour faire place à la route de Beuil à Touët. Rien n'égale à Meiringen l'étrangeté de ces cluses, entaillées de 300 ou 400 m. entre des berges presque à pic; la rétine est tellement fatiguée par le rouge violacé de ces murailles et de ces aiguilles que les visages des passants, le bois des charrettes paraissent teintés de vert.

Une brusque dénivellation signale la limite du massif permien. En même temps, un changement complet dans la végétation surprend le voyageur. Il a quitté à Beuil un pays d'alpages et de forêts; les schistes rouges, dans les gorges du Cians, maintiennent sur leur sol argileux une végétation assez drue et verte. A Pradastie, les calcaires réapparaissent, et avec eux les sommets presque dénudés, les plantes xérophiles; mais aussi l'on retrouve une impression de midi provençal quand on revoit dans la vallée les fines ramures de l'olivier et les troncs tourmentés du figuier. Une succession de crêtes et de dépressions analogue à celle que nous avons décrite sur la Roudoule accuse les diverses assises du Jurassique et du Crétacé jusqu'au Turonien. A ce niveau géologique commence une nouvelle cluse, moins resserrée toutefois que celle du dôme primaire; le Cians remblaie le plus souvent et ce n'est que par exception qu'il attaque la roche vive en rétrécissant son lit jusqu'à 4 ou 5 m. C'est aussi un aspect tout différent que celui de ces murailles d'un jaune orangé, parfois noirci par les eaux d'infiltration. Elles semblent bâties, non plus de larges dalles, mais d'une multitude de petits cubes séparés par les diaclases et les plans de stratification. Des fissures plus longues y découpent jusqu'à plus de 100 m. de hauteur de vastes pans, des tours qui menacent ruine. Ces gorges du Cians, ainsi que les cluses du Var de Daluis à Guillaumes, méritent d'attirer les touristes comme les célèbres cañons du Tarn; d'une beauté

moins grandiose, elles sont plus sauvages et peut-être plus émouvantes ¹.

1. Dans une note à l'Académie des Sciences (26), M. MARTEL a tiré de l'étude des profils en long du Var et du Cians des conclusions qu'il est intéressant de discuter. Il remarque que dans les schistes permien, « tendres et très fissiles », la pente des rivières « est beaucoup plus raide, c'est-à-dire le creusement beaucoup moindre, que dans les calcaires immédiatement voisins » en aval : or ceux-ci seraient pourtant plus durs. Le Var a une pente de 2 p.100 dans la traversée du dôme de Barrot, et seulement de 0,8 du confluent de la Vaire à celui de la Vésubie. Des schistes, même tendres, peuvent donc résister beaucoup plus à l'érosion que des calcaires durs, mais fissurés ; divisés par des diaclases, ceux-ci s'écroulent, et leurs débris sont lancés par le courant à l'assaut des berges qui, de plus, sont corrodées par dissolution chimique. « La rapidité d'évolution des lits calcaires tant soit peu torrentiels est beaucoup plus grande qu'on ne l'a cru jusqu'ici. » — Que la résistance à l'érosion des calcaires soit assez limitée, c'est ce que montre le fond de certaines cluses ; mais que ceux du bassin du Var soient en général plus durs que les schistes permien, rien de plus contestable. Les géologues qui ont parcouru cette région n'ont jamais rangé les schistes permien parmi les roches tendres ; ces schistes se décomposent bien en menues plaquettes sur les flancs du dôme de Barrot, mais en profondeur ils sont très compacts et ils ont apparu à tous les observateurs comme très solides. — Dans les schistes de ce genre, dit l'auteur, « les cours d'eau acquièrent un profil en long bien moins accidenté [que dans les calcaires] même s'il est plus raide » ; il ne s'y trouverait ni marmites de géants, ni rapides, ni éboulis. C'est exact pour le Var, dont le profil est remarquablement uniforme ; en septembre 1906, M. Martel n'y a vu nulle cavité, nulle profondeur de plus d'un m. ; mais le Var est déjà loin de sa source et creuse relativement assez peu son lit de Guillaumes à Daluis. Par contre, si M. Martel avait descendu le Cians dont la pente est plus forte, il aurait pu admirer dans la percée du massif primaire des marmites de géants, des berges sculptées par les tourbillons, des rapides, des amoncellements d'éboulis et noter la multitude d'accidents qui prouvent l'activité d'un creusement opéré dans des roches dures. — En outre, il est singulier de choisir comme types de « calcaires durs » les roches situées en aval des gorges. Si cette qualification convient aux calcaires nummulitiques et tithoniques, déjà moins à ceux du Sénonien, elle ne peut s'appliquer ni aux cagneules et gypses triasiques, ni aux marnes noires oxfordiennes et albiennes, ni aux calcaires si marneux de l'Infracrétacé (sauf l'Hauterivien), ni aux marno-calcaires cénomaniens, ni aux marnes et aux sables éogènes. Or, c'est dans ces roches, fort délitables, que le Var a établi la plus grande partie de son cours de Daluis au confluent de la Vésubie ; d'Entrevaux à Malaussène, on ne compte pas moins de 24 km. formés par elles sur les 27 km. de la longueur totale du thalweg. Rien d'étonnant si la pente est plus faible que dans le massif permien : la plupart des roches sont moins dures en elles-mêmes, par leur structure et leur composition minéralogique, indépendamment des diaclases qui les divisent. Et par surcroît — ce que l'auteur ne rappelle pas assez — elles affleurent en aval des gorges, c'est-à-dire dans une partie du thalweg où le profil d'équilibre est forcément plus régularisé. Jusqu'au moment où le nivellement du thalweg qui va s'accomplir aura permis de le dessiner avec précision, on n'y aperçoit aucune anomalie, aucune exception aux lois générales de l'érosion.

CHAPITRE VII

Le régime torrentiel

L'importance du régime torrentiel dans le bassin du Var s'explique à la fois par la nature du relief, par la consistance des roches et par l'alimentation des rivières.

L'érosion est forcément très active dans une région de montagnes aussi voisine de la mer. A 60 km. de la Méditerranée à vol d'oiseau, la chaîne qui va de la Cime de Pal au Mounier se relève en deux points jusqu'à plus de 2800 m., et les cols ne s'abaissent pas au-dessous de 2218 m. En suivant la descente du niveau de base, les rivières ont creusé de profondes vallées dont elles n'ont pu encore aplanir les versants. Les eaux sauvages n'ont pas le temps de s'infiltrer sur ces versants, si perméables fussent-ils ; elles y acquièrent une force vive considérable et les dégradent très vite. C'est la rapidité des pentes qui rend si brusques et si redoutables ces « avalanches d'eau » qui se produisent dans les Alpes Maritimes comme dans l'Atlas Tellien, l'Arabie ou l'Abyssinie ¹.

Les roches qui constituent la plupart des assises opposent assez peu de résistance au ruissellement qui les décompose et les entraîne dans les cônes de déjections torrentiels. Les marnes noires, qui forment les « coulées de lave » et facilitent l'éboulement des couches supérieures plus dures, sont beaucoup plus étendues dans cette région qu'au S et à l'E. Les marnes si fissiles, si délitables de la vallée d'Entraunes représentent un faciès vaseux du Jurassique moyen et de la partie inférieure du Jurassique supérieur ; or, il est remplacé à l'E de la Tinée, dans le bassin de la Vésubie, par un faciès calcaire, et, au S de la chaîne

1. MADER, 23, p. 147.

du Mont Gourdan et du Mont Vial, on observe au même niveau géologique les calcaires blancs si résistants de la Provence ¹. De même, les marnes aptiennes et albiennes, très puissantes dans la partie occidentale du bassin du Var, diminuent progressivement d'épaisseur vers l'E jusqu'à disparaître complètement dans l'aire synclinale de la Bevera ². Cette prédominance du faciès vaseux est moins marquée dans les autres termes du Jurassique et du Crétacé. Toutefois, presque dans tous, des délits marneux séparent les couches calcaires ; ils facilitent la désagrégation de la masse en même temps qu'ils s'opposent à l'infiltration. Si cette partie des Alpes porte la trace d'une usure aussi lamentable, alors que les collines du littoral méditerranéen et de la Basse Provence ont conservé la pureté de leurs lignes malgré la rapidité de leurs pentes, il faut chercher la cause de ce contraste dans les caractères de la sédimentation ³.

Moins élevées que les massifs de l'Argentièrre et du Mercantour, nos montagnes n'ont point conservé de glaciers ; les lacs y sont rares, et, sauf celui d'Allos, d'une étendue insignifiante. Peu de sources et, exceptées celles du Var, de l'Aigue Blanche, de la Vaïre, aucune ne peut être comparée à ces belles fontaines qui, dans la région de Grasse et de Vence, naissent sur les marnes de l'Infralias. Ce sont autant d'éléments de régularité qui manquent au régime du Var. Il est alimenté presque exclusivement par la fonte des neiges et par le ruissellement qui concentre immédiatement dans les thalwegs presque toute l'eau des pluies. Sur l'importance de ces précipitations, sur leur répartition annuelle, nous manquons malheureusement de toute donnée numérique. Le Bureau Central Météorologique n'a publié et n'a

1. BERTRAND, 3 p. 65.

2. BERTRAND, 3, p. 85.

3. C'est encore par la forte proportion d'argile dans presque toutes les roches que s'explique l'énorme quantité de troubles tenus en suspension dans les eaux torrentielles. Le Tuébi, après les orages, contient un vingtième de son volume de matières terrestres (cargneules triasiques), et paraît noir comme de l'encre ; l'Aigue Blanche, son affluent, a parfois la couleur du mortier ; la Roudoule se teinte d'un rouge de sang quand les pluies entraînent les débris des schistes permien ; le Var, dans son cours moyen, est d'un gris sombre en hautes eaux. Beaucoup de cônes de déjection, très aplatis, ne renferment que peu de pierres par rapport à la masse limoneuse ; aussi les rivières principales les tronquent-elles facilement.

reçu d'autres chiffres que ceux des pluviomètres installés, de 1877 à 1879, à Châteauneuf-d'Entraunes et, de 1882 à 1886, à Annot ; ni ses *Annales* ni celles de l'Observatoire de Nice ne contiennent de renseignements sur les pluies et les neiges à la station du Mont Mounier ¹. Or, les séries de Châteauneuf et d'Annot, beaucoup trop courtes et même incomplètes, ne peuvent que confirmer sans guère les préciser les remarques populaires : l'humidité de l'hiver, du printemps, et la sécheresse de l'été, de juillet à septembre. Cette sécheresse peut être interrompue par des orages qui, de plus en plus fréquents dans l'arrière-saison, amènent des pluies diluviennes et des chutes de grêle assez violentes pour déchausser les pierres et former l'un des agents d'érosion les plus puissants dans la vallée supérieure ².

Sous l'influence des causes que nous avons signalées, le Var manifeste un régime nettement torrentiel. Ici encore les chiffres nous font défaut. La Mission pour l'étude des forces hydrauliques des Alpes ³ a bien établi neuf stations de jaugeage sur le Var et ses affluents en amont de la Mescla, mais leurs opérations, encore peu nombreuses, n'ont pu donner lieu qu'à des constatations d'un « caractère sommaire et essentiellement provisoire ». C'est sous cette réserve que M. Tavernier communique les

1. Dans le *B. Club Alpin, A. M.*, 25^e et 26^e année, p. 228, on trouve quelques observations pour le Mont Mounier en 1904 et 1905 ; entre autres, le nombre de jours de pluie, de neige et d'orages ; mais le produit des précipitations n'est pas indiqué.

2. Ces pluies d'orages rendent très variable d'une année à l'autre le total des précipitations pour un même mois. Au pluviomètre d'Annot, on a constaté en :

	— JUIN —	— OCTOBRE —
1882	0 mm.	346 mm.
1883	76 mm.	28 mm.
1884	92 mm.	16 mm.
1885	127 mm.	274 mm.

3. Sur l'organisation de cette mission, voir *Service d'Études des grandes forces hydrauliques dans la région des Alpes. Compte-rendu des travaux exécutés à la fin de l'année 1903 par MM. R. TAVERNIER et R. DE LA BROSSÉ (Ministère de l'Agriculture. Annales. Direction de l'hydraulique et des améliorations agricoles, fasc. 30, 1904, p. 198)*. — La Mission s'est concertée avec la Commission départementale météorologique des Alpes-Maritimes pour assurer l'installation de pluviomètres dans le bassin supérieur, à Entraunes, Guillaumes et Puget-Théniers. Nous remercions MM. Tavernier et Lévy-Salvador qui ont bien voulu nous communiquer les résultats inédits de la campagne 1904-1905.

résultats des quatre jaugeages effectués à Entrevaux en 1904-1905. Le débit moyen du Var fut évalué à 12 mc., 432, soit 18 l., 40 par kmq. du bassin ; le minimum fut de 2 mc., et le maximum de 50 mc., 770¹. Cet écart accuse l'irrégularité du régime, irrégularité qui a rendu si malaisée l'installation d'usines électriques sur le Var, à la Mescla, comme sur ses tributaires, la Roudoule à Puget-Théniers et la Vaïre à Annot². En saison sèche, à Guillaumes comme au bas de Castellet et de Touët-de-Beuil, le lit du Var est presque tout entier occupé par les monceaux de galets, par la boue qui provient de leur décomposition et de celle des marnes noires. Le courant diverge en plusieurs bras que, même en aval de Touët, un homme franchit sans peine. Une partie de l'eau s'infiltre et coule à quelques mètres de profondeur au-dessous de la plaine de cailloux qui, parfois, s'affaisse et disparaît comme dans un gouffre. Sauf lors de ces effondrements, cette masse de débris reste presque immobile dans l'intervalle des crues qui la remanient et la transportent en aval. Elles se produisent chaque année à la fonte des neiges, et les pluies du printemps soutiennent longtemps leur niveau. Mais elles sont moins redoutables à cette saison qu'à l'automne, où les averses d'orage gonflent brusquement le fleuve et le font déborder sans qu'on ait eu le temps de prévenir leurs ravages. Le 7 novembre 1906, après quarante heures d'une forte pluie, le Var affouilla la base de la digue qui protège en amont les colmatages de Puget-Théniers ; il submergea la place de la ville où il arriva au premier étage de certaines maisons ; quatre ponts métalliques furent emportés par les flots qui détruisirent sur plusieurs points la voie ferrée. Et le Var

1. D'après une évaluation faite jadis par le Service des Ponts-et-Chaussées, le Var roulerait, en temps de crue, jusqu'à 1500 mc. au pont de Gueydan, 2400 à la Mescla et 5000 à l'embouchure (NÉTINGER, 64, p. 380 n. 1). Ce ne sont là que de simples estimations, faites sans instruments et très contestables. Les mesures de précision opérées sous la direction de M. TAVERNIER dans le bassin de la Durance ont « accusé des débits très sensiblement inférieurs aux débits accrédités jusqu'ici » ; la Durance, à Embrun, n'a qu'un débit moyen de 32 mc., 245 au lieu de 45, comme l'admettait la statistique provisoire dressée en 1900 ; le Guil, à Montdauphin, ne roule que 6 mc., 625 au lieu de 15. Il faudra sans doute apporter des corrections analogues aux chiffres donnés jusqu'ici pour le Var.

2. Sur les usines hydro-électriques du bassin du Var, cf. BIDAULT DES CHAUMES, 69, p. 379, 399.

n'est pas seul à menacer Puget-Théniers. Si insignifiante qu'elle paraisse en étiage, la Roudoule constitue un danger permanent. Ses apports, retenus jadis par un pont trop étroit, non entraînés par le fleuve dont le lit s'exhausse en ce point, se sont accumulés jusqu'à un niveau à peine inférieur d'un mètre à celui de la ville basse ¹. Maintes fois ses crues soudaines l'ont submergée et renversée en partie. Si l'on ne veut répéter à ses habitants le conseil que leur donnait déjà à la fin du ^{xvii}^e siècle l'historien Gioffredo, ² si l'on ne veut les réduire à quitter leur ville pour se réfugier sur une hauteur plus sûre, il faudra se résoudre à doter le Service des Eaux et Forêts des centaines de milliers de francs nécessaires pour reboiser les affleurements cénomaniens et infra-crétacés du vallon de Mairola ³. Si les travaux ne sont pas poursuivis avec la plus grande célérité et suivant un plan d'ensemble, il n'est nul moyen d'éviter le sinistre que provoquera fatalement l'irrégularité du régime du Var et de la Roudoule.

Il n'est guère de pentes qui échappent au ravinement torrentiel dans le bassin supérieur du fleuve, sauf dans les régions relativement boisées de Saint-Martin-d'Entraunes, de Beuil et d'Annot. C'est presque partout que les eaux sauvages entraînent la terre végétale, désagrègent la roche mise à nu et consomment la ruine de la montagne. La formule de M. Haug : « géologique-ment parlant, l'époque n'est pas éloignée où nos chaînes « subalpines seront presque entièrement nivelées » ⁴ vaut pour les massifs voisins de Guillaumes, de Sausses, de Puget-Théniers comme pour ceux qui s'alignent de Gap à Digne. Les ravages des

1. Lors de la construction du pont actuel de la Roudoule, on a rencontré le sommet des piles d'un ancien pont en dos d'âne qui avait été recouvert par les alluvions de la Roudoule. En octobre 1525, à la suite d'une inondation de la Roudoule qui emporta le pont et détruisit une grande partie des bas quartiers, le sol fut exhaussé au point qu'on dut convertir en un rez-de-chaussée le premier étage de la demeure du juge-mage. (DURANTE, 53, p. 277).

2. « Roddola... avendo più volte con le sue subite ed impetuossissime escrescenze quasi atterrata e sepolta buona parte d'esso Pogetto, minaccia di far di peggio, quando gli abitatori non si risolvano di ridursi in luogo più eminente e più sicuro ». (GIOFFREDO, 57, col. 39).

3. Le Service du Reboisement évalue à 600 000 fr. environ les frais de reboisement qui assureraient la sécurité de Puget-Théniers. On a dépensé jusqu'ici (juin 1908) 6198 fr. sur la commune de La Croix et environ 6000 fr. sur celle de Puget-Rostang (versant de la Roudoule).

4. HAUG, 16, p. 191.

torrents sont toutefois particulièrement sensibles en amont d'Entraunes et près de Puget ¹. On sait l'énormité des monceaux d'éboulis que, dans la haute vallée, la chute constante des calcaires tithoniques accumule sur les marnes jurassiques. Or, après les orages presque journaliers en août et septembre, ces marnes sont délayées en un fleuve de boue qui transporte des blocs de plusieurs mètres cubes ; la masse entière semble cheminer vers le Var sans laisser apparaître l'eau qui la rend plastique et mobile. On cite des « coulées de lave » presque analogues à celles qui ont valu au Riou Bourdous, près de Barcelonnette, sa triste renommée ². En amont d'Entraunes, le sol est si instable sur la rive gauche que l'on a dû établir sur la rive droite, pourtant plus exposée aux avalanches, le tracé de la future route de Guillaumes à Barcelonnette par le col de la Cayolle. — Il est plus étrange, au premier abord, que l'Administration des Ponts-et-Chaussées considère comme une zone aussi dangereuse la rive gauche du fleuve de Puget-Théniers à Villars. A 500 m. de distance du thalweg se dresse la falaise du Crétacé supérieur, formé de calcaires qui semblent d'abord assez résistants. Mais il faut remarquer que ces calcaires sont divisés en une multitude de petits parallépipèdes que tendent à isoler les alternatives de gel et de dégel, d'insolation et de refroidissement. Dans les intervalles des éboulements qui se produisent le long des diaclases, on constate fréquemment la chute de menues pierres qui ont créé la lisière de « dépôts meubles » indiquée par la carte géologique au S des affleurements turoniens. A cette désagrégation presque moléculaire s'ajoute l'action du ruissellement ; l'affouillement du Cénomanien a mis fortement en saillie le rebord du Crétacé supérieur, qui se dresse au S du plateau de Dina en une muraille abrupte haute de 400 à 500 m. On conçoit l'énorme force vive des torrents qui tombent de cette falaise et la masse de débris qu'ils amoncellent sur les anciennes terrasses du fleuve. L'auteur du *Mémoire statistique des Alpes-Maritimes*, en l'an XI,

1. D'après M. TROUCHE, ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Puget-Théniers.

2. Sur les torrents de la vallée de Barcelonnette, voir DEMONTZEY, 36, texte p. 244-310 et vues nos 46-84.

comptait entre le torrent de Chaus et Villars « plus de quatre cents ravins, à sec l'été, mais qui, lors des averses, rendent impraticables le chemin de Nice » ¹. Depuis 1803, la situation ne s'est pas améliorée, bien au contraire. On indiquait alors sans mention particulière le torrent du Gralet, dont le cône de déjections est représenté par le figuré Aa² sur la carte géologique, à 2 km., 500 en aval de Puget-Théniers. Or, le Gralet est aujourd'hui un des cours d'eau les plus redoutables des Alpes méridionales. Après les pluies d'orage, ses déjections s'avancent « comme une coulée de lave grise » ; elles ont enseveli en partie les fertiles « campagnes » des habitants de Puget, enterré deux mas depuis vingt ans ; il n'est guère d'années qu'elles ne recouvrent la route nationale et la voie ferrée sur plusieurs centaines de mètres de longueur ² (phot. VII).

Le Gralet n'est pas le seul torrent qui ait pris récemment un surcroît d'activité : nous allons voir que tout le bassin du Var a été de plus en plus dévasté par le ravinement, dans la mesure des progrès du déboisement.

1. *Mémoire statistique*, 61, p. 19.

2. La partie supérieure du Gralet est assez curieuse ; elle est formée de la réunion de cinq torrents qui se rejoignent seulement à la hauteur de l'affleurement cénomanien en un seul canal d'écoulement et un seul cône, ou plutôt un seul monceau de déjections. On y voit nettement par quel mécanisme se creusent les entonnoirs de réception. Le torrent débute par une simple rigole, dont le haut s'entaille au pied d'unemuraille verticale ou dans des roches meubles. En cas de convergence d'une autre ravine, il reste entre les deux rigoles un pan triangulaire qui est mis progressivement en saillie, surplombe le canal d'écoulement commun, s'écroule et laisse un vide qui est élargi en entonnoir de réception.

CHAPITRE VIII

Le déboisement et les progrès du régime torrentiel

Qu'il fût une époque où l'homme n'eût pas à redouter les ravages des torrents au bas de montagnes dénudées, c'est ce que semble indiquer la position de certains de ses groupements. Entraunes s'est établi au confluent du Var et du Bourdous, dans une situation qui l'expose à des crues « terribles »¹. Saint-Martin aligne ses chalets sur un long monticule morainique qui l'en préserve; mais l'église même de Villeneuve se dresse sur un immense cône de déjection, à l'issue de ravins où s'écroulent les marnes noires du Jurassique moyen. La place de Guillaumes n'est qu'à cinq mètres du lit du Var, et les blocs qui encombrant le lit du Tuébi sont presque à son niveau. En aval, les villages, par un contraste remarqué de tous les voyageurs², se sont juchés au-dessus des rivières à une hauteur de cent mètres (Dalu), de trois cents mètres (La Croix). Mais ces bourgades, resserrées comme des ksars sur une corniche de roche dure, avec leurs bâtiments qui se rejoignent par dessus d'étroites ruelles, représentent-elles les établissements primitifs? Ne seraient-ce point, plutôt, les refuges des populations quittant les villages des vallées, fuyant le voisinage de routes trop exposées aux razzias de ces ennemis qu'une tradition vivace réunit sous le nom de Sarrasins? Près du bourg actuel d'Entrevaux, un lieu-dit rappelle encore Glandève, qui fut cité épiscopale et chef-lieu du *Pagus Glannadensis*. Or, Glandève était près de l'emplacement

1. FODERÉ, 55, I, p. 213.

2. Comparer les phot. V et VI.



VII. — “COULÉE DE LAVE” TORRENTIELLE
envahissant la route nationale (Le Gralet).



VIII. — RAVINEMENTS ET TRAVAUX DE CORRECTION.
Construction de seuils en pierres, fagotins et gazon.
(Cliché communiqué par M. Dineer).

de la ferme l'Évêché, au niveau du Var, dont les ravages, joints à ceux des Sarrasins, déterminèrent les habitants à l'abandonner pour construire Entrevaux sur une boucle où le Var entaille profondément les calcaires nummulitiques 1. A Puget-Théniers, qui doit craindre à la fois le Var et la Roudoule, quelques vieilles rues montent vers le Château, mais des maisons anciennes et l'église romane ont été construites non loin de la Roudoule. — Dans quelques cas, ce sont des apports récents qui ont surélevé le lit du torrent jusqu'au niveau du sol bâti ; mais les exemples ne sont point rares, dans la haute vallée du Var comme dans celle de la Tinée en amont de Saint-Sauveur, de « mas » construits sur les cônes de déjection, à l'issue des « robines » les plus redoutées aujourd'hui. Il faut donc admettre qu'après une phase d'activité, le régime torrentiel avait été presque aboli à l'époque où se fixèrent les groupements actuels.

Cette conclusion s'accorde pleinement avec celles de M. Arnaud pour la vallée de Barcelonnette. Tandis que les tombes des époques de la pierre polie et du bronze y sont toujours à mi-côte, on rencontre les établissements postérieurs dans les situations aujourd'hui les plus périlleuses : Uvernet, par exemple, est « à cheval sur le Bachelard et la gueule du Riou-Chanal qui, sans les récents travaux, l'aurait englouti ;... Riou-Bourdoux lui-même était éteint et son cône de déjection fut complètement défriché et cultivé », comme le montre l'étude des coupes pratiquées dans l'épaisseur de ses dépôts et les découvertes archéologiques 2.

Dans ces âges heureux, la montagne était préservée par le manteau des forêts, même aux places où ses flancs nous semblent aujourd'hui les plus décharnés et les plus stériles. Certes, on n' imagine point aisément des futaies sur ces pentes du dôme du Barrot d'où dévalent comme des monceaux de briques et de minerais de fer : ce sol semble se refuser à toute végétation. Et pourtant on y retrouve çà et là des souches, des traces de bois, sinon même de cultures. N'est-ce point d'ailleurs sur les mêmes schistes que prospèrent les vignes et les oliviers du Luc et de

1. BOUCHE, 47, I, p. 279 ; — FÉRAUD, 54, p. 512.

2. ARNAUD, 33, p. 5. — De même, les ruines romaines que l'on rencontre en amont de Millau, au niveau des inondations du Tarn, prouvent un changement de régime du fleuve, sans doute par suite du déboisement.

Vibaudan sur la bordure des Maures ¹? Sauf peut-être sur quelques affleurements d'argile magnésienne, le Chêne Rouvre devait couvrir les pentes qui dominent le Var et ses affluents entre 700 et 1200 m.; il croît spontanément à cette hauteur, comme, plus haut, le Hêtre et le Pin sylvestre. On ne rencontre guère avant 1300 m. le Sapin, seul ou plus souvent joint à l'Épicéa. Dans la région alpine, au-dessus de 1800 m., on ne voit plus que le Mélèze, le Pin à Crochet et le Pin Cembro; ils s'élèvent jusqu'à 2200 m. environ ².

La disparition de ces forêts n'est peut-être point, toujours et partout, uniquement le fait de l'homme. M. Arnaud a indiqué, pour la vallée de l'Ubaye, les causes qui peuvent empêcher une forêt de se repeupler sur sa bordure, sa lisière supérieure. Les graines du Mélèze et du Pin glissent souvent sur la neige où elles sont dévorées par les animaux; les jeunes plants sont exposés à être brisés par la descente des blocs neigeux; les avalanches ouvrent des couloirs par où passeront les eaux de ruissellement. Il peut ainsi se creuser, sur la lisière dévastée, des ravins à une altitude et sur des pentes où il n'est guère probable que l'homme ait jamais porté la hache ³. D'autres actions encore pourraient expliquer ces reculs locaux de la végétation arborescente: la désagrégation du sol et le déchaussement des racines par les terribles pluies d'orage, par la chute des grêles de l'été; les éboulements de blocs comme ceux qui, tombés de la falaise tithonique, au Sud de Saint-Martin-d'Entraunes, ont écrasé les bois des Marnes noires.

L'homme reste cependant le grand coupable. L'excuse de cette « Raubwirtschaft », de ce vandalisme dont nos générations portent la peine, c'est peut-être la misère de populations jadis trop tassées sur un sol peu fertile, obligées pour vivre d'épuiser la nature sans souci de l'avenir. Ainsi l'évolution du régime torrentiel s'éclairerait par l'histoire du peuplement.

1. Les collines les plus sèches et les rocs les plus stériles de la Basse Provence ont été boisés. A l'arrivée des Romains, les coteaux de Saint-Victor et de la Garde, à Marseille, étaient encore couverts de futaies. Des textes des ^{xv} et ^{xvi} siècles prouvent l'existence de forêts dans les environs d'Aix à cette époque (DE RIBBE, 41, p. 24-28).

2. Sur la végétation arborescente du comté de Nice, voir GUIOT, 40, p. 103.

3. ARNAUD, 33, p. 22.

Nous ne savons rien, malheureusement, sur les habitants du *Pagus Glannadensis* ¹ aux premiers siècles de l'ère chrétienne, ni sur la part qu'ils prirent au brillant développement de la civilisation romaine dans la province des Alpes-Maritimes. Toutefois, Florus nous dit que, lors de la réduction des montagnards ligures sous Auguste, leurs forêts furent en partie incendiées ². Après les ravages des envahisseurs germaines, puis des Sarrasins du viii^e au x^e siècle, les Templiers vinrent se fixer dans cette région, vers 1135, pour la défendre contre les pirates. Ce serait de leur établissement, semble-t-il, que daterait la colonisation du haut pays ; de nombreux villages s'y formèrent dont les églises sont parfois décorées de leurs insignes ³. Ajoutons que la vallée supérieure du Var, malgré les difficultés d'accès de la Cayolle, était une région de passage. Les comtes de Provence surveillaient avec soin cette route qui conduisait de Nice à Barcelonnette, Grenoble et Lyon ; « elle avait servi à peupler des villages qui, disait Foderé en 1821, tombent en ruine depuis qu'elle a été négligée » ⁴. C'est ainsi que Guillaumes fut fondé ou réédifié par un des souverains de la Provence. Attirés sur le passage des marchands, ou plus généralement, appelés comme « hôtes » par les seigneurs et les abbayes, les colons se multiplièrent dans la montagne. Foderé, qui a visité, sous le premier Empire, toutes ces paroisses, y a trouvé, en consultant leurs archives, la preuve que presque toutes avaient jadis été beaucoup plus peuplées. Villars n'avait plus que 570 habitants au lieu de 800 en 1760 et 1200 en 1500 ; Beuil était tombé de 210 feux en 1740 à 160 seule-

1. D'après l'*Atlas historique de la France* de LONGNON (pl. X), ce Pagus comprenait les bassins du Var supérieur et de l'Estéron.

2. FLORUS, II, 3.

3. Roux rapporte aux Templiers la fondation des églises d'Entraunes, Saint-Martin, Puget-Théniers, de fermes à La Croix, Puget-Rostand, Villars, Tournefort (67, I, p. 481 et suiv.). Dans la région d'Annot, on attribue aux Templiers de la commanderie de Fugeret le défrichement de ce pays jadis couvert de sapins et de pins (FÉRAUD, 54, p. 505). — Signalons encore l'activité colonisatrice des abbayes de Lérins, de Saint-Pons, près de Nice, de ces puissants barons de Beuil qui possédaient tout le bassin du Cians et la vallée du Var, de Touët à Villars : Thiéry fut fondé par l'un d'eux au xi^e siècle (Roux, 67, p. 514 ; — BOSIO, 46, p. 67).

4. FODERÉ, 55, I, p. 161. Cet abandon doit dater du traité de 1760 qui sépara la vallée de Barcelonnette du comté de Nice. On voyait encore, au début du xix^e siècle, de nombreuses ruines de boutiques et d'auberges dans les villages le long de la route de la Cayolle (FODERÉ, II, p. 151).

ment; à Guillaumes, il y avait au ^{xvi}^e siècle 1800 habitants, contre 1100 au début du ^{xix}^e siècle ¹. Ces chiffres indiquent une densité surprenante dans une contrée trop escarpée pour que les terres cultivables aient jamais pu être bien étendues. Ils semblent prouver, qu'à l'aurore des temps modernes, elle a été surpeuplée. D'anciens usages confirment cette hypothèse. Toutes les paroisses du haut pays étaient abandonnées l'hiver par les hommes qui s'employaient sur la côte à la cueillette des olives, à la garde des troupeaux, comme domestiques ou journaliers. Dans la vallée d'Entraunes et dans celle de la Tinée, pour ne pas diviser les héritages déjà trop menus, les parents décidaient leurs fils à les laisser tout entiers à l'un d'eux, et les autres entraient dans les ordres ou travaillaient, sans se marier, au service de l'élu.

Les populations des montagnes, forcées par leur accroissement de demander toujours davantage à une nature avare, furent amenées à une exploitation du sol extensive, épuisante, qui ruina les forêts. Quand toutes les terres des vallées furent aménagées, il fallut en conquérir de nouvelles sur les flancs des montagnes, y créer de nouveaux pâturages. On incendia les forêts pour semer quelques poignées d'orge et de seigle : ce fut l'écobuage, avec tous les inconvénients de ce mode de défrichement barbare. L'humus et les cendres étaient entraînés par les pluies; leurs principes fertilisants suffisaient à peine à deux ou trois récoltes; il fallait ensuite porter plus loin la hache et abandonner le champ vite dépouillé, par les eaux de ruissellement, de sa mince pellicule de terre végétale. Ce qui restait des forêts, soumises au régime des biens communaux, était livré aux paysans, sous quelques réserves, pour leur chauffage, les réparations de leurs demeures. Or, ici comme dans toutes les parties des Alpes où les maisons, resserrées l'une contre l'autre, sont construites et couvertes en bois ², des villages étaient anéantis en totalité par les incendies, et, pour

1. FODERÉ, 55, II, p. 150.

2. « Depuis un siècle, il n'y a pas de village dans l'arrondissement de Briançon qui n'ait été la proie des flammes au moins une fois, et quelquefois jusqu'à cinq ou six fois; depuis 1700, il n'y a pas de village, de ville même qui n'ait été reconstruite en tout ou en partie et souvent à plusieurs reprises; d'où une immense consommation de bois » (Lettre du Préfet des Hautes-Alpes au Ministre de l'Intérieur, 5 brumaire an IX; Arch. Nat., F¹⁰ 335).

leur reconstruction, on abattait des « cantons » entiers. Plus dangereuse encore était la liberté laissée à chaque usager d'envoyer paître son bétail dans les forêts. Dans le comté de Nice, les règlements sardes permettaient encore au ^{xix}^e siècle le pacage des brebis; ils n'interdisaient celui des chèvres qu'en prévoyant de nombreuses tolérances, au cas où les pâtures feraient défaut ou quand les bois seraient trop détériorés pour qu'on pût en tirer parti. Ainsi la dent des chèvres, qu'on tolérait même pendant les coupes, arrachait les jeunes plants ou les dépouillait de leurs feuilles, tandis que les bergers, soit par négligence, soit pour faire produire au sol quelques années une herbe plus haute, signalaient leur passage par de fréquents incendies de forêts. Leurs ravages ne s'arrêtaient point là. Au-dessus des forêts, de 1800 à 3000 m., s'étend la zone des prairies auxquelles on donne, à l'Est, le nom d'« alpe », et à l'Ouest, de « montagne pastorale. » Ce sont les pâturages d'été, broutés à partir du 1^{er} juin par le menu bétail, les « avérages » ¹, qui, à la Saint-Michel (29 septembre), descendent vers les vallées et les pâturages d'hiver des régions plus chaudes. Or, les habitants du pays ne récoltent guère de foin; ils sont forcés d'abrégier la période de stabulation et de renvoyer trop tôt leur bétail sur l'alpe. La terre, détrempée par les averses orageuses de mai, est creusée par les sabots des brebis et des chèvres qui arrachent avidement les pousses nouvelles et les empêchent de venir à maturité ². De plus, aux troupeaux des montagnards se joignent ceux, beaucoup plus nombreux, qui venaient, par les « carraires » traditionnelles, des plaines de la Crau ³. Ces routes laissaient un peu à l'écart notre région, sauf sur les confins des bassins de la Tinée et de l'Ubaye; toutefois les communes du val d'Entraunes, de Péone et de Beuil, le massif du Saint-Honorat, nourrissent encore aujourd'hui l'été plusieurs des troupeaux provençaux qui, encore en 1871, comptaient 24390 têtes dans l'arrondissement de Puget-

1. S'il est vrai que ce terme, qui désigne à la fois les chèvres et les moutons, vient du latin *habere*, il caractérise bien la richesse du pays.

2. Boyé, 34, p. 49.

3. FOURNIER, 71, p. 239. Les villages de Beuil et Péone étaient peuplés en grande partie par des bergers qui émigraient l'hiver dans les plaines du Sud-Ouest (FODERÉ, 55, I, 335 et 343).

Théniers ¹. Les pâturages d'été, moins dévastés que dans d'autres parties des Alpes, ont eu cependant à souffrir de la transhumance qui entraîne l'exploitation du sol par des étrangers. C'est probablement à ces bergers arlésiens qu'il faut attribuer la dégradation de certaines montagnes pastorales et des forêts voisines. La végétation, abîmée par la dent et le piétinement d'avérages trop multipliés, disparut des pentes où le sol, mis à nu, fut exposé au ravinement torrentiel.

Si les communes n'arrêtaient point ces dégradations, c'est d'abord, parce que tous leurs membres y étaient intéressés; mais c'est aussi parce qu'elles n'attendaient aucun revenu de la plupart des forêts. Auprès des manufactures, des ports, des grandes villes de l'ancienne France, le besoin de combustible ou de bois d'œuvre put déterminer, à certaines époques, une exploitation abusive, des coupes à blanc; mais, au moins, les futaies avaient une valeur comme un champ ou comme un pré; c'était un capital dont on prélevait parfois une part, mais qu'on protégeait contre le paysan, le plus redoutable ennemi des forêts. Or, celles des montagnes niçoises semblaient illimitées eu égard à la consommation locale, dans ce pays où l'industrie était restée rudimentaire et où les mines étaient peu exploitées. Leurs adjudications n'attiraient que les représentants des armateurs, des princes qui voulaient se constituer une flotte ²; encore fallait-il qu'elles fussent situées près des rivières flottables ³. Ainsi des cantons entiers n'avaient aucune valeur marchande parce qu'on ne pouvait en faire parvenir les bois jusqu'à la côte: par suite, aucun intérêt immédiat ne les défendait contre les défrichements et les abus du pâturage. Au début du xix^e siècle, sur le territoire d'Illonse, de Lieuche et de Thiéry, de vastes bois de Sapins et de Pins étaient brûlés sans souci de l'avenir, parce qu'il n'y avait pas

1. GUIOT, 40, p. 253.

2. Comme ils n'achetaient guère que pour les constructions navales, les arbres à feuilles caduques n'étaient point compris dans la vente et les bûcherons laissaient ces arbres, ainsi que les résineux mal venus, mourir de vieillesse au-dessus des rejetons qui s'étiolaient sous leur ombre (GUIOT, 40, p. 43).

3. Le Var portait des billots depuis Entraunes et des radeaux depuis Saint-Martin (FODERÉ, I, p. 218). La Vaïre, au-dessus du confluent du Colomp, avait été rendue flottable à la fin du xvii^e siècle (GIOFFREDO, 57, col. 38).

de route pour les exploiter; aussi de nouveaux ravins se creusaient chaque année sur leur emplacement ¹.

La destruction des forêts, sous l'action de toutes ces causes, provoqua une recrudescence du régime torrentiel. A quelle époque se place son début? Dans la vallée de l'Ubaye, M. Arnaud a pu la fixer, presque avec certitude, au milieu du xv^e siècle. D'après ses trouvailles archéologiques, la première « lave » qui ait couvert l'ancien cône de déjection du Riou-Bourdoux ne peut guère être antérieure à 1450 ². Pour la région qui nous occupe, il est probable que le ravinement a dû recommencer il y a quelques siècles seulement; peut-être n'a-t-il repris toute son intensité qu'après les déboisements du xvi^e siècle, l'époque des troubles de la Ligue, des guerres d'Italie et des luttes féodales qui opposèrent le duc de Savoie au comte de Beuil. En Provence, les premières plaintes, de nous connues, sont de 1605; les États demandèrent au Parlement d'Aix de mettre fin à la « dépopulation des bois », par suite de laquelle « les bonnes terres qui sont en lieux bas sont lavées et emportées par les eaux » ³. Quoi qu'il en soit, les montagnards sentirent que, si leurs villages étaient menacés et leurs terres ravagées par les torrents, c'était comme la vengeance de la forêt saccagée. Il semble que de nombreuses communautés s'entendirent, ici comme dans la vallée de Barcelonnette, pour protéger ses restes, pour arrêter les déprédations de leurs membres; peut-être aussi se forma-t-il des associations, analogues à celles des wateringues flamandes, pour lutter contre les débordements des rivières, les endiguer et entretenir les canaux d'irrigation ⁴. Mais dans le sein de chaque paroisse, ou d'une paroisse à l'autre, ces efforts devaient se

1. *Mémoire statistique*, an XI, 61, p. 38.

2. ARNAUD, 33, p. 9. — Dans les chaînes subalpines entre Gap et Digne, « ce n'est que dans les deux ou trois derniers siècles qu'a recommencé, par suite du déboisement, l'attaque accélérée du relief des montagnes par les eaux torrentielles. » (HAUG, 16, p. 191).

3. DE RIBBE, 41, p. 30.

4. En Provence, une jurisprudence établie de longue date voulait que les travaux de défense contre un torrent fussent payés par la communauté en raison du revenu des propriétaires intéressés (DE RIBBE, p. 91, n. 1). Dans le comté de Nice, les titres de plusieurs communes contiennent d'anciens réglemens qui prohibaient les défrichements, prescrivaient l'entretien par corvée des canaux d'irrigation, ce qui diminuait l'impétuosité des torrents (FODERÉ, I, p. 219).

heurter à trop d'intérêts égoïstes et puissants pour que le pouvoir central ne comprît point la nécessité d'une réglementation générale. Elle s'imposa, dès 1606, dans les vigueries provençales de cette région ¹. La jurisprudence du Parlement d'Aix interdisait, aux xvii^e et xviii^e siècles, de commencer une coupe sans la permission de la Chambre des Eaux et Forêts, d'arracher les arbrisseaux, le buis, le romarin, etc.; de défricher les terres en pente, boisées ou non, surtout sur le bord des rivières; elle obligeait à replanter les cantons qui avaient été déboisés. En 1686, les chèvres furent prosrites de tous les taillis et des futaies de Sapins, de Mélèzes et de Chênes blancs; si cette interdiction dut être limitée devant la crainte d'un soulèvement des montagnards, des experts fixèrent en 1731 des quartiers où devaient être cantonnées les chèvres ². La législation du territoire savoyard était plus tolérante, plus soucieuse de ménager les intérêts locaux. L'édit du 14 avril 1750 défendait pourtant d'écobuer, de couper le bois, de défricher les terres en pente ³.

Combien ces règlements rencontraient de difficultés dans leur application, c'est ce que montrent leur renouvellement périodique, l'institution fréquente d'enquêtes, la gravité des peines. La résistance des populations se comprend. Ces confins de la France et de l'Italie furent continuellement dévastés dans les guerres du xvii^e et du xviii^e siècle, où les armées incendiaient les forêts ⁴. Appauvris par ces passages de troupes qui saccageaient leurs récoltes, les paysans étaient forcés de lâcher leurs avérages, leur seule ressource, dans ce qui restait des bois. D'autre part, le xviii^e siècle fut signalé par des hivers terribles; les oliviers périrent ⁵ ou 6 fois de 1709 à 1789; l'année 1768 amena une ruine totale et l'on arracha les plants qui avaient survécu pour labourer les oliveraies ⁵. L'extension des cultures était encore amenée par la crainte des famines, par le prix des céréales qui

1. On sait que, lorsqu'en 1388 le comté de Nice se fut donné à la Savoie, le comte de Provence conserva le bassin de la Vaire-Colomp et la vallée du Var d'Entrevaux à Guillaumes.

2. DE RIBBE, p. 55 et suiv.

3. *Mémoire statistique*, an XI, 61, p. 35.

4. FODERÉ, 55, I, p. 166.

5. DE RIBBE, p. 75.

semble avoir été toujours très élevé dans la région méditerranéenne 1.

Cette destruction des oliveraies, et surtout des forêts, précipita le rétablissement du régime torrentiel. Les plaintes furent constantes, au xviii^e siècle, en Provence ; pourtant cette province souffrait moins des guerres que le comté de Nice. Les suppliques de la paroisse de Saint-Laurent-du-Var, à l'embouchure du fleuve, prouvent à quel point le mal était général dans tout le bassin. Un rapport constatait, en 1718, que « les eaux du Var deviennent de plus en plus abondantes », c'est-à-dire, sans doute, que les crues étaient de plus en plus terribles. Déjà, en 1708, elles avaient emporté une partie du terroir. Les défrichements continuant, le désastre se répéta en 1761, puis en 1762, où une partie des habitants fut forcée d'émigrer, puis en 1765 ; les maisons furent alors à demi détruites et la moitié des champs durent être abandonnés 2.

Si la sage législation de l'Ancien Régime ne put toujours arrêter les progrès du déboisement, encore les limitait-elle ; dans les États sardes, la surveillance semble avoir été assez active après l'édit de 1750 3. Or, elle cessa complètement avec la Révolution. Les syndics municipaux furent impuissants à faire respecter les règles anciennes. Bien plus, elles se trouvaient contraires aux principes juridiques établis par la Constituante qui, supprimant les limitations apportées au droit de propriété dans l'intérêt général, permit à tout citoyen de varier à son gré la culture et l'exploitation de ses terres (loi du 6 octobre 1791). C'était laisser pleine liberté aux particuliers de défricher leurs bois et leurs terres en pente. La situation fut aggravée par les

1. Un commissaire de la marine, CHABERT-DELISLE, écrivait en 1723 : « On ne peut pour ainsi dire point donner le nom de forêts aux bois de Provence, mais seulement de bouquets, ayant tous été détruits par le défrichement qu'ont fait les habitants pour semer ces terres dont ils tirent des blés qui sont communément chers dans cette province ; il n'y reste donc que quelques revers de montagnes, que l'on n'a pu cultiver à cause des rochers, ou quelques arbres épars dans les terres cultivées des habitants » ; les coupes faites pour les galères, les charbonniers, les verreries avaient fait disparaître les plus beaux arbres ; le bois de construction commençait à manquer et celui à brûler était très cher (*Mémoire sur les bois de Provence*, Arch. Nat., G³ 19).

2. DE RIBBE, p. 87.

3. *Mémoire statistique*, an XI, p. 35.

lois sur le partage des biens communaux : chacun se crut autorisé à se tailler un lot dans les forêts et les pâtis communs ¹. De plus, dans ces années de troubles, où les passages des Alpes furent longuement disputés par des armées forcées de vivre sur le pays, toute entrave disparut : le paysan envoya ses chèvres dans les cantons prohibés, incendia les forêts, coupa du bois dont le prix devenait très élevé ; il cessa d'entretenir les canaux d'irrigation et les routes ; il défricha, dit Foderé, les « réserves destinées à la conservation des chemins » ², c'est-à-dire, sans doute, les bois des pentes supérieures qui les protégeaient contre le ravinement. Ce furent des années où la nature fut livrée comme une proie aux convoitises longtemps réprimées du paysan, à son individualisme insoucieux de l'avenir. Mais, dans ce pays déjà dévasté par des siècles d'abus, la punition ne se fit point attendre. Qu'il y ait eu dans la dernière décade du XVIII^e siècle un paroxysme de l'activité torrentielle, provoqué par le vandalisme des montagnards, ce fut l'opinion unanime des contemporains, sans distinction de parti ; dans tout le midi de la France, les sociétés populaires, les administrations locales crurent faire preuve de civisme, dès l'an II, en dénonçant et en réprimant les délits forestiers ³. En rappelant la nécessité d'une stricte surveillance,

1. ROUGIER-LABERGERIE, 42, p. 11.

2. FODERÉ, I, p. 162.

3. Il suffit, pour s'en convaincre, de feuilleter, à défaut des papiers du Bureau d'Agriculture, le livre de ROUGIER-LABERGERIE (42) qui cite ou analyse, département par département, les délibérations des sociétés populaires, des administrations de département ou de district, les lettres des procureurs-syndics et des préfets. — Citons, comme l'un des plus significatifs, ce passage d'une lettre du préfet des Hautes-Alpes, en brumaire an IX : « Les dévastations remontent à peu près à huit années, et depuis « cette époque la face du département est tout à fait changée ; tel torrent « qu'un homme franchissait sans peine en 1792 couvre aujourd'hui un « espace immense et menace d'engloutir les champs, les hameaux de ter- « ritoires entiers. La raison en est sensible : les montagnes dépourvues « de leurs bois ne présentent plus d'obstacle aux eaux pluviales ; celles-ci « se précipitant par torrents entraînent avec elles toutes les couches « végétales qu'elles amoncellent au pied des rochers, creusent d'épouvan- « tables ravines et roulent ensuite avec fracas dans les plaines où elles « portent la ruine et l'effroi. J'ai annoncé dans beaucoup de vallées que, « si on ne veillait avec le plus grand scrupule à la conservation des bos- « quets de bois qui ont échappé à la cognée, elles seraient inhabitables « dans quelques années ; je suis forcé, citoyen ministre, de vous dire qu'il « n'y a pas d'exagération dans ma prédiction ». Annotation marginale du rapporteur au Bureau d'Agriculture : « ce n'est que trop connu » (Arch. Nat., F¹⁰ 335).

les administrateurs du département des Basses-Alpes ajoutaient (fructidor an VII) : « Dans plusieurs contrées, l'espoir du cultivateur a été frustré par des inondations qui, d'une année à l'autre, deviennent plus fréquentes et plus terribles qu'on ne les avait jamais vues ; plusieurs communes viennent de perdre leurs récoltes, leurs troupeaux et leurs habitations par ces débordements... Le sol de leurs montagnes n'offre plus qu'un tuf pierreux, et cependant n'est-ce pas du séjour des forêts qu'on voit sortir les sources et les ruisseaux ? » 1. Après un voyage dans ces pays dévastés par les torrents, le médecin Giraudy écrivait (an VI) : « J'ai vu, depuis Digne jusqu'à Entrevaux, le penchant des plus belles collines mis à nu, parce que récemment on a défriché et coupé les bois ; les rivières et les torrents sont engorgés et leurs lits tellement rehaussés que les propriétaires riverains, forcés par les débordements, négligent les digues, voient les meilleures terres en marécages, les canaux d'arrosage abandonnés, et des sources jadis abondantes aujourd'hui nulles... Les biens communaux de nos montagnes ont été incendiés et défrichés jusque dans les escarpements et livrés au pillage par la plupart des administrations communales » 2. Et le Préfet des Alpes-Maritimes, en communiquant au Ministre de l'Intérieur son arrêté interdisant les défrichements, lui écrivait, le 4 fructidor an XI : « Des lois très sages existaient jadis dans ce pays hérissé de montagnes pour empêcher l'éboulement et la dénudation des terrains en pente. Elles étaient tombées en désuétude complète, et pendant dix ans l'on a tellement défriché les terrains montueux que l'on ne voit plus que des roches décharnées là où il y avait autrefois une culture, et qu'il n'y a plus de sûreté dans les chemins de montagne » 3. A la même date, le *Mémoire statistique des Alpes-Maritimes* constatait que les torrents voisins de Saint-Martin-

1. ROUGIER-LABERGERIE, p. 26.

2. Mémoire de GIRAUDY (Arch. Nat., F¹⁰ 260). — Dans un projet de boisement des Basses-Alpes, présenté en 1819, on lit : « Si l'on entend les vieillards du pays, on apprend que depuis trente années surtout, on a vu disparaître plus de champs, plus de prairies que peut-être il n'en avait été enlevé dans le cours des deux siècles antérieurs. » (Cité par DEMONTZEY, 36, p. 15).

3. Arch. Nat., F¹⁰ 335.

d'Entraunes « n'étaient, il y a vingt ans, ni si impétueux, ni si « considérables; le Var lui-même a une course plus impétueuse « depuis une douzaine d'années; il a presque emporté tout ce « qu'il y avait de champs et de prés dans la plaine et sur le « penchant des collines, de sorte que les terres s'éboulent par- « tout »; à Péone, dont le sol était jadis couvert de bois, le maire, voyant l'éboulement journalier des terres, avait dû interdire récemment les défrichements et la divagation des chèvres ¹. Dans notre région comme dans le reste du Midi, partout l'on avait le sentiment que le mal venait d'empirer dans les dernières années du XVIII^e siècle et qu'à peine était-il encore temps d'y remédier ².

Cependant, le mal était moins grave qu'aujourd'hui. *Le Mémoire statistique*, remarquable par la localisation précise de ses données, signale partout de petites usines sur des cours d'eau qui, aujourd'hui, tantôt ne leur fourniraient point assez d'eau, tantôt les submergeraient à chaque crue. Quelle que fût la simplicité de leur outillage, il ne pourrait plus y avoir actuellement une scierie, deux moulins à farine et deux à foulon sur ce torrent de l'Elenos, qui irriguait les terres de Villeneuve-d'Entraunes. On

1. *Mémoire statistique*, an XI, 61, p. 16 n. 2 et p. 37.

2. Ce sentiment prit une forme curieuse dans l'esprit des paysans qui crurent à une perturbation climatique. Dans tout le département, ils assuraient en 1803 que « depuis douze ans, les hivers étaient plus rudes, les orages plus fréquents, les récoltes plus mauvaises », et ils attribuaient ces calamités à la destruction des forêts. A Entraunes, on prétendait que le vent du Nord soufflait plus longtemps que par le passé; dans le même village, des vieillards faisaient voir « une ruine où jadis il y avait des vignes; ils en auraient arraché les souches qui ne produisaient plus. » (*Mémoire statistique*, p. 61 et 63; voir aussi FODERÉ, I, p. 293). D'autre part, une inscription trouvée près de Villeneuve-d'Entraunes montre qu'en 1607 la vigne était cultivée sur ce terroir à 1400 m. (Mous, 63, p. 216), alors qu'aujourd'hui elle ne dépasse point dans la vallée du Var 950 à 1000 m. et ne mûrit même point tous les ans dans les environs de Guillaumes. Expliquera-t-on ce recul par le développement des échanges, et dira-t-on que les montagnards ont arraché les ceps parce qu'il leur devenait plus facile d'acheter les vins du bas pays? Mais ce n'est point entre 1790 et 1800 que les voies de communication ont été améliorées, ni les relations commerciales rendues plus aisées. Peut-être les vignes ont-elles été arrachées çà et là parce que le blé était rare à l'époque révolutionnaire? Il se peut, toutefois, que l'une des causes de leur disparition ait été, comme le voulaient les paysans, l'abaissement de la température sur certains points où elles n'étaient plus protégées par les forêts contre le vent du Nord. A condition de la localiser, rien n'empêche d'ajouter foi à la légende.

ne s'imagine pas non plus la Roudoule et ses affluents faisant fonctionner plusieurs moulins à farine et à huile à La Croix, Auvare, Puget-Rostang et Puget-Théniers. Le Tuébi avait alors « de l'eau en tout temps », lui dont le vaste lit pierreux ne montre pas le moindre filet d'eau dans l'intervalle des crues que redoute le bourg de Guillaumes (phot. II) ; il est stupéfiant d'apprendre qu'en 1803, ce torrent faisait marcher cinq moulins à farine, cinq moulins à foulon et un martinet ¹. Il faut admettre qu'un siècle a suffi pour tarir les sources qui alimentaient une rivière *permanente*, utilisée par l'industrie et par la culture.

C'est qu'en effet le déboisement a continué jusqu'à une époque très voisine de la nôtre, si même il a pris fin. Sans doute, suivant l'exemple des préfets impériaux, l'administration sarde s'efforça d'arrêter la dégradation des montagnes. Les ordonnances de 1822 allaient jusqu'à interdire aux particuliers tout défrichement dans les forêts ; mais les règlements de Charles-Albert (1833), qui firent loi jusqu'à l'annexion, se relâchèrent de cette sévérité. L'interdiction étant rapportée, on abattit, de 1822 à 1844, 290595 arbres de haute futaie dans les bois communaux, sans compter les concessions usagères ². Il n'entraîna point d'ailleurs dans les habitudes des princes de Savoie de gêner, en quoi que ce fût, la libre jouissance des communes qui géraient elles-mêmes de fait, sinon de droit, leurs biens forestiers. La loi sarde, rédigée suivant les mêmes principes que le droit français, en différait par son esprit de tolérance, par ses multiples exceptions ; elle souffrait même, dans certains cas, le pacage des chèvres dans les forêts. Le personnel qui devait l'appliquer était trop peu nombreux, mal recruté, presque impuissant en face des syndics municipaux ³. La liberté presque complète laissée aux communes aboutit presque partout à l'exploitation abusive, à la dévastation des montagnes. Dans l'arrondissement de Puget, l'administration sarde n'a laissé en général que des forêts presque épuisées ⁴.

1. *Mémoire statistique*, p. 16, 17, 18.

2. DURANTE, 53, p. 367.

3. Sur la législation sarde, voir GUIOT, 40, p. 202 et suiv.

4. *IDEM*, p. 57.

Quand, en 1860, elle fut remplacée par la nôtre, celle-ci, sans doute effrayée par la profondeur du mal, crut devoir y porter immédiatement les remèdes les plus énergiques ; elle interdit le pâturage dans une immense zone qu'elle se réservait de surveiller et d'améliorer ¹. Mais elle dut céder devant les protestations des habitants, devant l'intérêt politique qui ne voulait point mécontenter ces populations trop récemment annexées. Aujourd'hui encore, « l'Administration forestière applique ses règlements avec le plus de mansuétude possible dans les Alpes-Maritimes ». Des décrets spéciaux permettent d'introduire les moutons presque partout dans la forêt ; « la défensabilité des cantons boisés se règle de la manière la plus large » ². Ce n'en est pas moins de 1860 que date la première application sérieuse du régime forestier. Les troupeaux provençaux furent réduits ; le nombre des chèvres, exclues des bois communaux, tomba de 120000, en 1847, à 33000 en 1873, à 29086 en 1892 et à 19230 en 1905 ; celui des moutons, de 119000 en 1873 à 107333 en 1892 et à 84664 en 1905 ³.

Il ne suffisait point d'arrêter la dévastation des forêts ; il fallait encore les reconstituer. Mais cette œuvre est toute récente. Même dans la partie de cette région qui avait toujours été française, elle ne commença guère qu'après la loi du 4 avril 1882, la charte fondamentale de notre Service du Reboisement. Immédiatement, dès 1883, il entreprit la « correction » de la montagne de Chamatte, avec le succès le plus encourageant. Aujourd'hui, les combes cessent de s'agrandir et leurs éboulis, dont l'avancée menaçait Vergons, sont fixés jusqu'aux escarpements turoniens par des Mélèzes, des Chênes Rouvres, surtout des Pins silvestres ⁴. Sur l'ancien territoire sarde, nos forestiers bornèrent longtemps leurs efforts à l'arrondissement de Nice et ce fut seulement le 26 juillet 1892 que les deux périmètres du Var supérieur et du Var moyen furent déclarés d'utilité publi-

1. Rapport de CHASSAIGNE-GOYON dans 62, p. 73.

2. GUIOT, p. 87 et 181.

3. GUIOT, p. 136 ; *Statistique agricole annuelle*, 1905, p. 108.

4. DEMONTZÉY, 36, I, p. 117 et planche n° 85.

que ¹. Mais, si l'Administration commença immédiatement la correction des torrents les plus dangereux, le Bourdous, la Barlatte, elle ne recourut point aux expropriations que lui permettait la loi de 1882. Comme dans tout le département, le reboisement reste facultatif : elle ne procède qu'à des achats à l'amiable. Sa tâche, très localisée, est plus pénible peut-être que dans aucune autre partie des Alpes. La sécheresse des étés, la rapidité des pentes rendent impossible la reconstitution directe des gazons ; la végétation ne peut se rétablir qu'à l'abri des arbres semés ou plantés à grands frais ². Sur diverses formations géologiques, en particulier sur les marnes noires, il faut que le sol ait été préalablement lavé des sels nuisibles, de la magnésie, et cela sans être entraîné par les pluies. On comprend combien des travaux aussi minutieux grèvent le budget du Service du Reboisement. Or, ses ouvrages seront inefficaces, sinon même exposés à un anéantissement complet, s'ils ne sont entrepris sur de vastes périmètres. Ce sont les versants entiers de certaines vallées qu'il faudrait acheter pour protéger les pentes inférieures : des demi-mesures n'auront d'autre effet que d'inspirer une sécurité trompeuse (phot. VIII).

L'Administration est moins arrêtée encore par la pénurie de son budget que par le trouble qu'elle apporte forcément dans les habitudes des populations. A chaque fois qu'elle acquiert un terrain, elle diminue d'autant l'étendue des pâtures ; elle rend plus difficile l'entretien des avérages qui fournissent aux montagnards et leur nourriture et toute la fumure de leurs maigres champs. Il faudrait qu'ils pussent rendre leur exploitation plus

1. PÉRIMÈTRES	CONTENANCE des périmètres	TERRAINS ACQUIS AU 1 ^{er} JANVIER 1908			Reste à acquérir dans le périmètre
		dans le périmèt.	hors du périmèt.	Total	
Var supérieur . .	6757 ha	1143 ha	3147 ha	4290 ha	5614 ha
Var moyen . . .	3594	736	611	1347	2858

Sur les 5637^{ha} acquis, 3000 environ ont été reboisés, dont une certaine étendue devra être « réfectionnée ». (Renseignements communiqués par M. Dinner, chef du Service du Reboisement des Alpes-Maritimes).

2. DINNER, 37, p. 5 et 7 ; 38, p. 23. On emploie surtout l'Aune, le Sorbier des Oiseleurs, le Mélèze et diverses espèces de Pins, dont le Pin noir d'Autriche qui, introduit en France au siècle dernier, croît plus vite que les espèces indigènes.

intensive à mesure qu'elle se restreint ; il faudrait irriguer les pâturages, créer des prairies artificielles de sainfoin et de luzerne, régler l'assolement non plus en vue de la culture du blé qui produit seulement de 6 à 7 grains pour un, mais de l'industrie laitière. Malheureusement des capitaux seraient nécessaires. Or, beaucoup de familles ont pour tout bien quelques ares d'oliveraies, deux ou trois chèvres ou deux ou trois brebis ; sur la table des plus aisés de plusieurs communes n'apparaissent parfois, même le dimanche, qu'une sorte de bouillie, du pain noir qu'il faudrait briser à la hache, et de l'eau. A voir des villages comme La Croix et Lieuche juchés sur les rocs les plus aigus et les plus stériles, on se demande comment on peut y vivre : c'est qu'en fait leurs habitants ne vivent guère ¹. Le Service forestier hésite à leur appliquer la loi dans toute sa rigueur : comment chasser leurs brebis des bois, ou ravir leurs pâtis aux chèvres de ces infortunés ? D'autre part, la montagne s'en va pierre à pierre ; le ruissellement enlèvera bientôt, dans certains quartiers, la dernière molécule de terre végétale. Les torrents rendront-ils impossible, d'ici cinquante ans, toute vie humaine dans ce misérable pays ?

1. M. DINNER estime que « le paysan dans ces villages perdus vit en moyenne sur le pied de 250 à 300 fr. par an. » (38, p. 34).

Vu, le 29 Mai 1908.

Vu et permis d'imprimer.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES LETTRES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS,

LE VICE-RECTEUR
DE L'ACADÉMIE DE PARIS.

A. CROISSET.

L. LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
Bibliographie	v
I. — Les mouvements du sol	5
II. — L'architecture du sol	10
III. — La nature des roches	21
IV. — La formation des thalwegs	32
V. — Les vallées quaternaires	46
VI. — Les vallées actuelles	58
VII. — Le régime torrentiel	73
VIII. — Le déboisement et les progrès du régime torrentiel	80
